1

کوسموس

کارل سیگان

ترجمہ: یاسر جاوید

مشعل
آر بی ۵، سیکنڈ فلور، عوامی کمپلیکس، عثمان بلاک، نیو گارڈن ٹاؤن،
لاہور۔54600، پاکستان

کوسموس

کارل سیگان

ترجمہ: یاسر جاوید

ناشر: مشعل

آر بی 5 سیکنڈ فلور
، عوامی کمپلیکس، عثمان بلاک، نیو گارڈن ٹاؤن، لاہور۔54600، پاکستان

فون وفیکس 042-35866859
E-mail: mashbks@brain.net.pk

فہرست

انتساب

Ann Druyan کے نام

''زماں کی بیکرانی اور مکاں کی وسعت میں
یہ میرے لیے باعث مسرت ہے کہ
میں اینی کے ساتھ ایک سیارے
اور
ایک زندگی میں شریک ہوں۔''

کارل سیگان

مترجم کا نوٹ

دور حاضر میں لکھی جانے والی یہ کتاب انسانی علم کے تقریباً تمام پہلوؤں کا سائنسی نقطہ نظر سے احاطہ کرتی ہے___ عظیم دھماکہ سے لے کے ہماری کہکشاں کے مستقبل تک، کرہء ارض پر تہذیبوں سے لے کر کائنات میں دیگر تہذیبوں تک، خلیے کی ساخت سے لے کر آسمانوں اور کہکشاؤں کی ہیئت تک اور تاریخ انسانی میں سائنسی اور فکری تحقیقات سے لے کر ماضی اور مستقبل میں سفر کے امکانات پر روشنی ڈالتے ہوئے کرۂ ارض کو درپیش خطرات اور نوع انسانی کے مقدر تک۔

مصنف کا انداز فکر انگیز اور قاری کو ساتھ لے کر چلنے والا ہے۔ کارل سیگان نے ٹیلی ویژن پروگرام کی ایک سائنسی سیریز (Cosmos) تیار کی تھی، جسے بے پناہ مقبولیت حاصل ہونے کے بعد کتابی صورت میں شائع کیا گیا۔ ۱۹۸۵ء تک اس کی پچاس لاکھ سے زائد کاپیاں فروخت ہو چکی تھیں۔ پاکستان میں بیس سال بعد اس کتاب کا اردو ترجمہ آپ کے ہاتھ میں ہے جس کی غالباً صرف ایک ہزار کاپیاں شائع کی گئی ہیں۔ متعدد پبلشروں کی رائے میں لوگ سنجیدہ ادب اور سائنسی و تاریخی موضوعات کی نسبت رومانی شاعری اور عشقیہ ناولوں کو زیادہ پسند کرتے ہیں۔ اس بدیہی رجحان کو دیکھتے ہوئے ہم اپنے معاشرے میں سائنس کا مقام جان سکتے ہیں۔ سائنس سے لاتعلقی کا یہی رویہ اس کتاب کے ترجمہ میں سب سے بڑی مشکل تھا۔

پہلی مشکل یہ ہے کہ ایسی کتابیں پڑھنے کا رجحان بہت کم ہے۔ دوسری یہ کہ اردو زبان میں سائنسی کتب کے ترجمے کی کوئی اچھی مثال موجود نہیں، جسے رہنما بنایا جا سکتا اور تیسری اہم مشکل یہ ہے کہ انگریزی زبان کی اصطلاحات کا ترجمہ عام فہم نہیں۔ اردو سائنس بورڈ کی

تین جلدوں پر مشتمل ''فرہنگ اصطلاحات'' اور مقتدرہ قومی زبان کی ''فرہنگ اصطلاحات جامعہ عثمانیہ میں تقریباً تمام اصطلاحات کا ترجمہ موجود ہے۔لیکن فارسی اور عربی زبان سے شناسائی اور اردو پر مکمل عبور کے بغیر انہیں سمجھنا ممکن نہیں۔ مثلاً کچھ اصطلاحات کے ترجمے ملاحظہ کریں۔خم کن انحصی، قابضہ، مقربہ ابہامیہ، لحمی جنین، قابض، حول گل، گچھے دار رسوب، تشبیت، سوطی، تنصید وغیرہ۔ یقیناً معنی کے اعتبار سے یہ ترجمے بالکل درست ہوں گے لیکن اردو کی کسی لغت میں ان کا مطلب نہ ملنے سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ اس زبان سے ان الفاظ کا کوئی تعلق نہیں اور بننا بھی مشکل لگتا ہے۔

اوپر مذکورہ تین مشکلات میں سے پہلی دو کے بارے میں تو ہم فی الحال کچھ نہیں کر سکتے، البتہ تیسری مشکل کچھ حد تک حل کی جا سکتی ہے۔ ہم نے کتاب کی زبان کو زیادہ سے زیادہ قابل فہم رکھنے کی کوشش کی ہے۔ اس کوشش کے دوران بہت سی جگہوں پر اردو زبان کی انا کو قربان بھی کرنا پڑا۔لیکن سائنسی تفہیم کے عوض یہ قربانی جائز ہے۔ مثال کے طور پر ایٹم، ایسٹر، جینز، الیکٹرون وغیرہ کا ''ترجمہ'' بالترتیب جوہر، ترشہ، جنین، برقیہ کی صورت میں موجود ہے، لیکن مستعمل نہیں۔ دوسرے ایٹم کا لفظ یونانی سائنسدان ڈیما کریٹس نے سب سے پہلے استعمال کیا تھا اور یہ لفظ بھی یونانی زبان کا۔ اگر انگریزی والے اسے بدلنے پر مصر نہیں تو ہم کیوں بدلیں؟ لیکن بہت سے ایسے الفاظ اور اصطلاحات ہیں جو انگریزی اور اردو دونوں زبانوں میں ہمارے لیے یکساں ناقابل فہم ہیں۔ مثلاً Fission یا انشقاق، Nebula یا سحابیہ، Red shift یا سرخ ہٹاؤ، Radiation یا تابکاری وغیرہ۔ کیا یہ بہتر نہیں کہ اگر ہم سائنس کو اردو میں ہی پڑھنے پر مصر ہیں تو خود کو کم از کم کچھ ایک اصطلاحات سے واقف بنا لیں؟ یہ بات یقین کے ساتھ کہی جا سکتی ہے کہ اگر پڑھنے والے اس کتاب کے آخر میں دی گئی فرہنگ میں شامل تیس چالیس اصطلاحات کا مفہوم بھی سمجھ لیں تو یہ کتاب (یا سائنس) مشکل نہیں رہے گی۔ لازماً اس کتاب کے انگریزی ایڈیشن کی تمام اصطلاحات امریکہ اور یورپ کے تمام انگریزی جاننے والوں کے لیے قابل فہم نہیں ہوں گی۔ سائنس کے کچھ اپنے تقاضے ہیں۔

اردو پڑھنے والوں کا سب سے بڑا مسئلہ یہ ہے کہ وہ اردو نہیں ''جانتے۔'' اور نہ ہی کوئی علاقائی یا بین الاقوامی زبان۔ نتیجتاً ان زبانوں میں تخلیق کیا گیا ادب اور تحقیقاتی کام بھی ہم تک نہیں پہنچ پاتا۔ زبانوں کے اس مسئلے کی سب سے بڑی مثال دسویں جماعت کے

نصاب میں شامل حیاتیات کا مضمون ہے۔ اس مضمون کے لیے ٹیکسٹ بک بورڈ کی منظور شدہ کتاب کے پہلے باب میں حیاتیات کی بجائے Biology کی تشریح دی ہے۔ کہ یہ ''یونانی لفظ Bio اور logy سے مل کر بنا ہے۔'' یہ گڑبڑ اتنی شدید ہے کہ سائنس اور اردو کا ملاپ کروانے کے لیے بنائے گئے ادارے ''اردو سائنس بورڈ'' نے تاب کاری کے موضوع پر پروفیسر حمید عسکری کی تصنیف کردہ جو کتاب شائع کی ، اس میں تاب کاری سے زیادہ مرتبہ ریڈیو ایکٹیویٹی لفظ استعمال کیا گیا۔ اس کتاب کا ایک فقرہ یوں ہے:''جب ڈس چارج ٹیوب کا سپیکٹروسکوپی معائنہ کیا گیا....... ہیلیئم کی سپیکٹرل لائینیں زیادہ نمایاں....''

اس ترجمہ میں بھی آپ کو ایسے لفظ ملیں گے جو آپ پہلے نہیں جانتے، مثلاً انفجاری دھماکہ، سدیم، اسراع، کوکبی جھرمٹ، باردار زرات، کروی وغیرہ۔ جہاں پر ان الفاظ کا پہلا استعمال ہوا، وہاں ان کا انگلش ترجمہ بھی دیا ہے۔ یہ اور اس جیسی ہی کچھ اصطلاحات کو سمجھ کر آپ تقریباً ڈیڑھ لاکھ الفاظ پر مشتمل اس کتاب کے ذریعے کائنات کے رازوں کو سمجھنے اور کوئی انوکھا سوال پوچھنے کی کوشش کر سکتے ہیں۔

آخر میں یہ اعتراف کرنا لازمی ہے کہ اگر ڈاکٹر جمیل جالبی کی ایڈٹ کردہ مقتدرہ قومی زبان کی قومی انگریزی اردو لغت کا سہارا نہ ہوتا تو میں اپنے اس ترجمہ کے بارے میں اس قدر پریقین بھی نہ ہوتا جتنا کہ ہوں۔ اس کے علاوہ اسی ادارے کی ''کشاف سائنسی وتکنیکی اصطلاحات'' نے بھی بہت مدد دی۔ زیادہ تر حواشی انہی کی مدد سے لکھے گئے ہیں۔

یاسر جواد

نومبر 2001ء

لاہور

پیش لفظ

''وہ دور آئے گا جب طویل عرصے تک کی جانے والی جانفشاں تحقیق وہ چیزیں منکشف کرے گی جو آج مخفی ہیں۔ ایک پوری زندگی آسمان کے لیے وقف کر دی جائے تو بھی یہ اس بے پایاں موضوع کے لیے کافی نہیں ہوگا۔ یہ علم صرف آنے والے طویل زمانوں میں ہی عیاں ہوگا۔ ایسا دور بھی آئے گا جب ہماری اولادیں حیران ہوں گی کہ ہم وہ چیزیں بھی نہیں جانتے تھے جو ان کے لیے بالکل سیدھی سادی ہیں...... متعدد دریافتیں ان آنے والے ادوار کے لیے محفوظ ہیں، جب ہماری یاد بھی محو ہو چکی ہوگی۔ ہماری کائنات اس وقت تک حقیر سی شے رہے گی، جب تک ہر دور میں اس کے اندر تفتیش و دریافت کے لیے کچھ نہ کچھ موجود ہو۔ فطرت اپنے اسرار ایک ہی بار میں اور ہمیشہ کے لیے افشا نہیں کر دیتی۔

سینیکا ''قدرتی سوال''
کتاب 7، پہلی صدی عیسوی

قدیم زمانوں میں روزمرہ بول چال اور رسوم و رواج میں نہایت معمولی واقعات کا تعلق بھی عظیم ترین کائناتی واقعات کے ساتھ جوڑ دیا جاتا تھا۔ اس کی ایک دلچسپ مثال اس سنڈی کے خلاف منتر ہے، جسے 1000 قبل مسیح کے اشوری لوگ دانت کے درد کی وجہ خیال کرتے تھے۔ اس منتر کا آغاز کائنات کی ابتداء اور اختتام دانت درد کے علاج پر ہوتا ہے:

جب انو نے آسمان تخلیق کر لیا،
اور آسمان نے زمین تخلیق کی،
اور زمین نے دریا تخلیق کیے،
اور دریاؤں نے نہریں تخلیق کیں،
اور نہروں نے نالیاں تخلیق کیں،

اور نالیوں نے سنڈی تخلیق کی،
تو سنڈی روتی ہوئی شمس کے سامنے حاضر ہوئی،
ایا کے سامنے اس کے آنسو بہے:
''تم مجھے کھانے کے لیے کیا دو گے،
تم مجھے پہننے کے لیے کیا دو گے؟''
''میں تجھے خشک انجیر اور
خوبانی دوں گا!''
''مجھے ان سے کیا واسطہ؟ خشک
انجیر اور خوبانی!
مجھے اوپر اٹھا، اور دانتوں
اور مسوڑھوں کے درمیان بسا دے!''
چونکہ تو نے یہ کہا ہے، او سنڈی،
ایا تجھے اپنے ہاتھ کی قوت سے
مار ڈالے گا!
(دانت درد کے خلاف منتر)
اس کا علاج: پرانی بیئر اور تیل کو ملاؤ،
پھر تین مرتبہ منتر پڑھ کر دوا دانت پر لگاؤ-

ہمارے آباؤ اجداد دنیا کو سمجھنے کے مشتاق تھے لیکن انہیں کوئی طریقہ نہ سوجھا- انہوں نے ایک چھوٹی سی انوکھی اور نفیس دنیا کا تصور کیا، جس میں غالب قوتیں انو، ایا اور شمس جیسے دیوتا تھے- اس کائنات میں انسانوں کا کردار مرکزی نہیں تو اہم ضرور تھا- ہم باقی فطرت کے ساتھ قریبی طور پر بندے ہوئے تھے- پرانی بیئر کے ساتھ دانت درد کا علاج عمیق ترین کائناتی اسرار کے ساتھ منسلک تھا-

آج ہم نے کائنات کو سمجھنے کا ایک طاقتور اور پرجلال طریقہ دریافت کر لیا ہے- اس طریقے کو سائنس کہتے ہیں- اس نے ہم پر ایک ایسی کائنات منکشف کی ہے جو اتنی قدیم اور اتنی وسیع ہے کہ پہلی نظر میں انسانی معاملات انتہائی غیر لگتے ہیں- ہم کائنات سے دور ہو گئے ہیں-

یہ روزمرہ مسائل سے بہت الگ تھلگ اور بے تعلق لگتی ہے- لیکن سائنس نے صرف

یہی نہیں جانا کہ کائنات پرجوش اور سرور انگیز شان وشوکت کی حامل ہے اور انسانی فہم کی پہنچ میں ہے، بلکہ اس نے یہ بھی بتایا ہے کہ ہم نہایت حقیقی اور گہرے مفہوم میں، کائنات کا ایک حصہ ہیں، اسی میں سے ہم نے جنم لیا اور ہمارا مقدر اسی سے وابستہ ہے- انسانوں کے نہایت بنیادی واقعات اور نہایت خفیف باتوں کا سلسلہ پیچھے کائنات اور اس کی ابتدا کے ساتھ جڑا ہوا ہے- یہ کتاب اسی کائناتی تناظر کی کھوج کے لیے وقف ہے-

1976ء کے موسم سرما میں وائی کنگ لینڈر امیجنگ (Viking Lander Imaging) فلائٹ ٹیم کے رکن کے طور پر اپنے ایک سو رفقائے کار کے ساتھ مریخ سیارے پر تحقیق میں مصروف تھا- انسانی تاریخ میں ہم نے پہلی مرتبہ کسی اور دنیا کی سطح پر دو خلائی گاڑیاں اتاری تھیں- اس کے نتائج باب نمبر 5 میں کافی تفصیل کے ساتھ بیان کیے گئے ہیں- مشن کی تاریخی اہمیت قطعی واضح تھی- لیکن عوام کو ان عظیم واقعات کی کوئی خبر نہ تھی- پریس نے توجہ نہ دی، ٹیلی ویژن نے مشن کو تقریباً مکمل طور پر نظر انداز کر دیا- جب یہ عیاں ہو گیا کہ مریخ پر زندگی ہونے یا نہ ہونے کا قطعی جواب نہیں ملنے والا تو دلچسپیاں اور بھی کم ہو گئیں- مبہم چیزوں میں ساتھ دلچسپی زیادہ دیر نہیں رہتی- مریخ کے آسمان کا رنگ قبل ازیں غلط طور پر نیلا بتایا گیا تھا- لیکن جب ہم نے اسے نیلے کی بجائے سرخی مائل پیلا بتایا تو وہاں پر جمع رپورٹروں نے مزاحیہ آوازے کس کر اس اعلان کا خیر مقدم کیا- وہ ہر حوالے سے مریخ کو زمین جیسا دیکھنا چاہتے تھے- انہیں یقین تھا کہ اگر مریخ کی مشابہت زمین کے ساتھ کم ہوتی گئی تو قارئین کی عدم دلچسپی بڑھ جائے گی- اس کے باوجود مریخ کے مناظر چکرا دینے والے ہیں، دم بخود کر دینے والے مناظر- اپنے تجربے کی بناء پر میں سیاروں کی تحقیق اور ان سے وابستہ متعدد سائنسی موضوعات میں زبردست عالمی دلچسپی کے بارے میں پر امید تھا- وہ موضوعات یہ تھے: حیات، زمین اور کائنات کی ابتداء، غیر ارضی ذہانت کی جستجو، کائنات کے ساتھ ہمارے تعلقات- مجھے یقین تھا کہ طاقتور ترین مواصلاتی ذریعے یعنی ٹیلی ویژن کے توسط سے اس دلچسپی کو تحریک دی جا سکتی ہے-

وائی کنگ ڈیٹا انیلی سس اور مشن پلاننگ ڈائریکٹر بی جنیٹری لی نے میرے خیال سے اتفاق کیا- ہم نے کھیل کھیل میں ہی اس مسئلے کے بارے میں خود ہی کچھ کرنے کا فیصلہ کیا- لی نے تجویز دی کہ ہم ایک پروڈکشن کمپنی بنائیں، جس کا کام سائنس کو ایک دلچسپ اور قابل فہم انداز میں عوام تک پہنچانا ہو- بعد کے مہینوں میں ہم نے کئی منصوبوں پر غور کیا- لیکن سب سے زیادہ دلچسپی لاس اینجلس میں پبلک براڈ کاسٹنگ سروس کے ذیلی ادارے

KCET کی جانب سے ظاہر کی گئی- آخر ہم نے مشترکہ طور پر تیرہ حصوں پر مشتمل ایک ایسی ٹیلی ویژن سیریز تیار کرنے پر رضامندی ظاہر کی جو بنیادی طور پر علم فلکیات کے حوالے کے ساتھ ساتھ انتہائی وسیع انسانی تناظر بھی رکھتی ہو- اس کا مقصد عام ناظرین کو بصری مناظراور موسیقی کے ساتھ حیرت زدہ کرنا اور دل کے ساتھ ساتھ ذہن کو بھی اس طرف لگانا تھا- ہم نے ایک بیمہ کار سے بات کی، ایگزیکٹو پروڈیوسر مقرر کیا اور ''کاسموس'' نامی تین سالہ منصوبے پر عمل شروع کر دیا- اب تک پوری دنیا میں اس پروگرام کو ۲۰ کروڑ سے زائد لوگ دیکھ چکے ہیں- (دوسرے الفاظ میں کرۂ ارض کی کل آبادی کا ۵ فیصد حصہ) اس کا مقصد یہ ظاہر کرنا ہے کہ عوام اس سے کہیں زیادہ ذہین ہیں، جتنا کہ انہیں بالعموم سمجھا جاتا ہے- دنیا کی فطرت اور ابتداء کے بارے میں نہایت گہرے سائنسی سوالات بھی لوگوں کی ایک بہت بڑی اکثریت کے جذبات اور دلچسپیوں کو برانگیختہ کرتے ہیں- موجودہ عہد ہماری تہذیب اور شاید ہماری نوع کے لیے بھی ایک چوراہا ہے- ہم کوئی بھی راستہ اپنا لیں، ہمارا مقدر ناگزیر طور پر سائنس کے ساتھ وابستہ ہے- سائنس کو بقاء کے سیدھے سادے معاملے کی حیثیت میں سمجھنا ہمارے لیے لازمی ہے- مزید برآں، سائنس ایک مسرت ہے- ارتقائی عمل نے ہمیں ادراک سے حظ اٹھانے والا بنا دیا- فہم و ادراک رکھنے والوں کی بقاء زیادہ ممکن ہے- ''کاسموس'' ٹیلی ویژن سیریز اور یہ کتاب سائنس کے کچھ خیالات، طریقہ ہائے کار اور مسرتیں متعارف کا ایک پرامید تجربہ پیش کرتی ہے-

یہ کتاب اور ٹیلی ویژن سیریز دونوں ایک ساتھ تیار ہوئیں- کچھ اعتبار سے دونوں ایک دوسرے پر مبنی ہیں- لیکن ٹیلی ویژن پرگراموں اور کتابوں کے قارئین کچھ مختلف ہیں اور ان کی فہم بھی کافی مختلف ہوتی ہے- کتاب کی ایک خوبی یہ ہے کہ قاری مبہم یا مشکل باتوں کو بار بار پڑھ کر سمجھ سکتا ہے- ویڈیو ٹیپ اور ویڈیو ڈسک ٹیکنالوجی میں ترقی کے ساتھ ٹیلی ویژن میں بھی یہ ممکن ہو رہا ہے- مصنف کو 58 منٹ اور 30 سیکنڈ کے ایک غیر کمرشل ٹیلی ویژن پروگرام کی یکسانیت کے مقابلہ میں کتاب کے کسی باب میں موضوعات کی وسعت اور گہرائی کا انتخاب کرنے میں کہیں زیادہ آزادی ہوتی ہے- یہ کتاب ٹیلی ویژن سیریز کی نسبت متعدد موضوعات پر زیادہ گہرائی کے ساتھ بات کرتی ہے- کچھ موضوعات پر کتاب میں بحث کی گئی لیکن ٹیلی ویژن سیریز میں نہیں اور اس کے برعکس صورت بھی ہے- مثلاً ٹیلی ویژن سیریز میں ''کائناتی کیلنڈر'' کو تفصیلاً دکھایا گیا تھا، لیکن وہ اس کتاب میں شامل نہیں-

اس کی کچھ وجہ تو یہ ہے کہ میں نے اپنی کتاب ''دی ڈریگنز آف ایڈن'' میں کائناتی کیلنڈر پر تفصیلاً بات کی تھی- اسی طرح یہاں رابرٹ گودارد کی زندگی پر زیادہ تفصیلی گفتگو نہیں کی گئی کیونکہ ''Broca's Brain'' کا پورا ایک باب اس کے لیے وقف کیا گیا تھا-لیکن ٹیلی ویژن سیریز کی ہر قسط اس کتاب کے ہر باب کے ساتھ ساتھ ہی چلتی ہے اور مجھے یہ جان کر خوشی ہے کہ دونوں کا باہمی حوالہ آپ کی مسرت میں اضافہ کرتا ہے-

ایک وضاحت پیش کرتا چلوں کہ بہت سی جگہوں پر میں نے کسی خیال کا ایک سے زائد مرتبہ ذکر کیا ہے- پہلے محض سرسری طور پر اور بعد میں تفصیل کے ساتھ- مثلاً باب نمبر ایک میں اجرام فلکی کا مختصراً ذکر کیا اور باب نمبر دو میں توافق پذیریوں، اینزائمنز اور نیوکلیئک ایسڈز پر تفصیلاً بات کی - کچھ جگہوں پر خیالات زمانی ترتیب کے مطابق پیش نہیں کیے- مثلاً باب نمبر سات میں یونانی سائنسدانوں کے خیالات کا ذکر باب نمبر تین میں جوہانس کپلر پر بحث کے کافی بعد کیا گیا-لیکن مجھے یقین ہے کہ یونانیوں کی خوبیوں کی ستائش یہ دیکھنے کے بعد ہی کی جاسکتی ہے کہ ان میں کیا کمی تھی-

چونکہ سائنس انسان کی دیگر کاوشوں سے علیٰحدہ نہیں کی جاسکتی، اس لیے کئی ایک سماجی، سیاسی، مذہبی اور فلسفیانہ مسائل کا مختصراً یا تفصیلاً ذکر کیے بغیر اسے زیر بحث نہیں لایا جاسکتا- حتیٰ کہ سائنس پر ایک ٹیلی ویژن سیریز کی فلم بندی کے دوران فوجی سرگرمیوں سے بین الاقوامی وابستگی دخل انداز ہوگئی- موہاوے صحرا میں وائیکنگ لینڈر کے مکمل نمونے کے ساتھ مریخ پہ تحقیق کی نقالی کے دوران نزدیک ہی بم گرانے کی مشق کرتے ہوئے یو-ایس فضائیہ کے جہاز ہمیں مسلسل پریشان کرتے رہے- سکندریہ (مصر) میں ہمارا ہوٹل ہر صبح نو سے گیارہ بجے تک مصری فضائیہ کی آزمائشی پروازوں کی زد میں تھا- ساموس (یونان) میں نیٹو کی جنگی مشقوں کی وجہ سے آخری لمحے تک کہیں بھی فلم بنانے کی اجازت لینی پڑی- چیکوسلوواکیہ میں ایک دیہی سڑک پر فلمبندی کا انتظام کرنے کے لیے واکی-ٹاکی کے استعمال نے Czech لڑاکا طیارے کو متوجہ کرلیا، جو یہ توثیق ہو جانے تک ہمارے سروں پر منڈلاتا رہا کہ چیکوسلوواکیہ میں قومی تحفظ کے خلاف کوئی منصوبہ بندی تو نہیں کی جا رہی- یونان، مصر اور چیکوسلوواکیہ میں ریاستی سیکورٹی کے نمائندے ہر جگہ پر ہمارے فلم ساز عملے کے ساتھ ساتھ رہے- اولین خلا باز کانسٹینٹن سیالکوفسکی کی زندگی پر مجوزہ تفصیلی گفتگو کرنے کے لیے کالوگا (یو-ایس-ایس-آر) میں فلم بندی کی اجازت نہ ملی کیونکہ ہمیں بعد میں یہ پتہ چلا

کہ وہاں پر اختلاف رائے رکھنے والوں کے مقدموں کی سماعت ہونا تھی- ہم جس ملک میں بھی گئے وہاں ہماری کیمرہ ٹیم پر بے شمار مہربانیاں کی گئیں، لیکن عالمگیر فوجی موجودگی اور قوموں کے دلوں میں خوف ہر جگہ پر تھا- اس تجربے نے ٹیلی ویژن سیریز اور کتاب میں سماجی مسائل پر (جہاں موقع تھا) بات کرنے کے لیے میرے ادارے کو پختہ کر دیا-

سائنس ایک جاری رہنے والا عمل ہے- یہ کبھی ختم نہیں ہوتا- کوئی ایسی قطعی سچائی نہیں کہ جسے پا لینے کے بعد سائنسدان فارغ ہو سکیں- یہی وجہ ہے کہ یہ دنیا سائنسدانوں اور ہر قوم کے ان کروڑوں لوگوں کے لیے کہیں زیادہ دلچسپی کی حامل ہے، جو پیشہ ور سائنسدان تو نہیں لیکن سائنس کے طریقہ ہائے کار اور تحقیقات میں گہری دلچسپی لیتے ہیں- اسی طرح اس کتاب کی پہلی اشاعت کے بعد کئی ایک اہم اور نئی تحقیقات ہوئی ہیں-

میں اس کتاب کی تیاری کے سلسلے میں این دریان اور سٹیون سوٹر کی مدد اور مشوروں کے لیے ان کا تہہ دل سے مشکور ہوں-

اتھاکا اور لاس اینجلس

مئی 1980ء اور جولائی 1984ء

کارل سیگان-

پہلا باب

بحرِ کائنات کے ساحل

تخلیق اور متشکل کیے جانے والے اولین آدمیوں کو ''غارت گر قہقہے کے فسوں گر'' ''رات کے جادوگر''، ''ناشائستہ اور کالے مداری'' کہا گیا............ انہیں ذہانت بخشی گئی تھی، وہ دنیا میں موجود سب چیزوں کو جاننے میں کامیاب ہو گئے- آنکھ کھولتے ہی اپنے گرد موجود تمام چیزوں کو دیکھا اور پھر گنبد فلک اور زمین کے گول چہرے پر غور و فکر کیا............ (تب خالق نے کہا): ''وہ سب کچھ جانتے ہیں............ اب ہم ان کا کیا کریں؟ ان کی نگاہ کی رسائی صرف قریب تک ہی محدود رہنے دو، انہیں زمین کے چہرے کا تھوڑا سا حصہ ہی دیکھنے دو............ کیا یہ ہماری تخلیق کردہ سادہ فطرت والی مخلوقات نہیں ہیں؟ کیا انہیں دیوتا بھی ہونا چاہیے؟''

کوچئے مایا کا پوپول ووہ

معلوم محدود ہے اور نامعلوم لامحدود: ذہنی اعتبار سے ہم ایک بے کنار ناقابل توضیح بحر کے درمیان چھوٹے سے جزیرے پر کھڑے ہیں- ہمارا کام ہر پشت میں کچھ مزید زمین پر دعویٰ جتانا ہے-

ٹی-ایچ-ہکسلے، 1887

جو کچھ بھی موجود ہے، ہمیشہ سے تھا اور رہے گا، وہ سب کائنات ہے- کائنات کے بارے میں ہمارا کمزور ترین استغراق ہمارے اندر ولولہ پیدا کرتا ہے............ ریڑھ کی ہڈی میں ایک جھرجھری سی، آواز گنگ، غشی کا احساس، جیسے بلندی سے گرنے کی کوئی دیرینہ یاد- ہمیں معلوم ہے کہ ہم عظیم ترین بھیدوں میں سے ایک کی طرف بڑھ رہے ہیں-
کائنات کی وسعت اور عمر عام بشری فہم و ادراک سے ماورا ہے- ہمارا ننھا سا سیاراتی

گھر لامحدودیت اور جاودانی کے درمیان کہیں گم شدہ ہے- کائناتی پس منظر میں انسان کی بیشتر پریشانیاں بے وقعت اور حقیر لگتی ہیں- تاہم ہماری نوع نوجوان، متجسس، باعزم اور قول نبھانے والی ہے- پچھلے چند ہزار برس کے دوران ہم نے کائنات سے متعلق اور اس کے اندر اپنے مقام کے حوالے سے نہایت حیران کن اور غیر متوقع دریافتیں کی ہیں- ایسی تحقیقات جن کا تصور بھی نشاط آور ہے- وہ ہمیں باور کرواتی ہیں کہ انسان نے تحیر میں ارتقا کیا، کہ ادراک مسرت ہے، کہ جاننا بقاء کی بنیادی شرط ہے-

مجھے یقین ہے کہ ہمارا مستقبل اس بات پر منحصر ہے کہ ہم اس کائنات کو کتنا بہتر طور پر جانتے ہیں، جس میں ہماری حیثیت فلک سحر میں تیرتے ہوئے ذرے کی سی ہے- ان تفتیشوں کے لیے تشکیکیت اور قوت متخیلہ دونوں درکار ہیں- تخیل ہمیں اکثر غیر موجود دنیاؤں میں لے جائے گا- لیکن اس کے علاوہ ہم کہیں جاتے بھی نہیں- تشکیکیت ہمیں تخیل اور حقیقت میں تمیز، قیافوں کی پرکھ کرنے کے قابل بناتی ہے- کائنات خوش وضع حقیقتوں میں، لطیف ربط باہمی میں اور جاہ و جلال کے پرپیچ کارخانے میں ناقابل پیمائش حد تک رچی بسی ہوئی ہے-

کرۂ ارض کی سطح بحر کائنات کا ساحل ہے- یہاں سے ہم نے اپنی معتدبہ معلومات حاصل کیں- حال ہی میں ہم سمندر میں تھورا سا اترے ہیں- بس اتنا کہ اپنے پنجے یا زیادہ سے زیادہ ٹخنے ہی بھگو پائے- پانی دعوت دیتا ہوا لگتا ہے- بحر پکارتا ہے، ''اب آؤ آؤ-'' ہماری ہستی کا کوئی حصہ جانتا ہے کہ ہم یہیں سے آئے تھے- ہمیں اسی کی سمت لوٹنا ہے- میں سمجھتا ہوں کہ یہ تمنائیں گستاخانہ نہیں، تاہم یہ ہر قسم کے دیوتاؤں کے لیے مشکلات کا باعث بن سکتی ہیں-

کائنات کی جہتیں اس قدر وسیع ہیں کہ فاصلے ناپنے کی مستعمل اکائیاں مثلاً میٹر یا میل، جن کا انتخاب زمین پر افادیت کی وجہ سے کیا گیا، لاگو کرنے سے بہت کم سمجھ آتی ہے- اس کی بجائے ہم فاصلے کو روشنی کی رفتار سے ناپتے ہیں- روشنی کی ایک شعاع فی سیکنڈ 1,86,000 میل کا فاصلہ طے کرتی ہے- یعنی تقریباً تین لاکھ کلومیٹر یا کرۂ ارض کے گرد سات چکر- آٹھ منٹ میں یہ سورج سے کرۂ ارض تک پہنچے گی- سو ہم کہہ سکتے ہیں کہ سورج آٹھ

نوری منٹ کے فاصلے پر ہے- ایک سال میں یہ درمیانی سپیس میں دس ٹریلین[1] (سو کھرب) کلومیٹر سفر کر لیتی ہے، یعنی کوئی چھ کھرب میل- طول کی یہ اکائی (ایک سال میں روشنی کا طے کردہ فاصلہ) ایک نوری سال کہلاتا ہے- یہ وقت نہیں فاصلے ناپنے کی اکائی ہے- لاانتہا فاصلے-

کرۂ ارض ایک مقام ہے- یہ کسی بھی طرح واحد مقام نہیں-حتیٰ کہ ایک مثالی مقام بھی نہیں-کوئی سیارہ یا ستارہ یا کہکشاں مثالی نہیں ہوسکتی، کیونکہ زیادہ تر کائنات خالی ہے- اس وسیع وعریض، یخ، ہمہ گیر جوف میں واحد مثالی مقام کہکشاؤں کی درمیانی سپیس کی دائمی رات ہے- ایک اس قدر عجیب اور ویران مقام کہ اس کے مقابلے میں سیارے اور ستارے اور کہکشائیں پرشوق تحفہ اور خوبصورت لگتی ہیں- اگر ہم انٹ شنٹ طور پر (Randomly) کاسموس کے اندر دخول کر جائیں تو خود کو کسی سیارے پر یا اس کے قریب پا سکنے کا امکان بلین ٹریلین ٹریلین (10^{33} یعنی ایک کے ساتھ 33 صفر) میں سے ایک ہوگا- روزمرہ زندگی میں ایسے امکانات جبری کہلاتے ہیں- دنیائیں بیش بہا ہیں-

کہکشاؤں کے درمیان ایک مقام سے ہم روشنی کے لاتعداد مدھم، دھند میں لپٹے ہوئے برگ ریشے، خلا کی لہروں پر سمندر کی جھاگ کے مانند بکھرے ہوئے دیکھتے ہیں- یہ کہکشائیں ہیں- کچھ تنہا محو سفر ہیں، بیشتر اپنے جھنڈوں میں مقیم، عظیم کائناتی تاریکی میں آگے ہی آگے لاانتہا میں گھسٹتے ہوئی بہی جاتی ہیں- ہم جانتے ہیں کہ یہ ہمارے سامنے عظیم پیمانے پر کائنات ہے- ہم سدیم (Nebulae) کے میدان میں ہیں، کرۂ ارض سے آٹھ ارب نوری سال پر، معلوم کائنات کے کنارے کے راستے میں- کہکشاں گیس، گرد اور ستاروں پر مشتمل ہوتی ہے- کھرب ہا کھرب ستارے، ہر ستارہ کسی کا سورج ہوگا- ایک کہکشاں کے اندر ستارے اور دنیائیں ہیں، اور ہوسکتا ہے زندہ نامیاتی اشیاء اور ذہین مخلوق اور سپیس کی تہذیبیں بھی ہوں-لیکن دور سے دیکھنے پر کوئی کہکشاں مجھے ڈھونڈ کر جمع کی ہوئے پیاری سی اشیاء کا مجموعہ یاد دلاتی ہے ___ شاید سمندری گھونگے یا مرجان، بحر کائنات میں طویل مدتوں سے قدرت کی مسلسل محنت کی پیدوار-

تقریباً سو بلین (ایک کھرب 10^{11}) کہکشائیں ہیں- ہر ایک کے ہمراہ اوسطاً ایک سو بلین ستارے ہیں- تمام کہکشاؤں میں سیاروں کی تعداد بھی شاید ستاروں جتنی ہے- یعنی

$10^{11} \times 10^{11} = 10^{22}$ دس بلین ٹریلیئن - ایسی بے پناہ تعدادوں کو پیش نظر رکھتے ہوئے یہ گمان کیسے ممکن ہے کہ صرف واحد عام سیارے سورج کے ہمراہ ہی ایک سیارہ ایسا ہے جہاں زندگی موجود ہے؟ کائنات کے کسی گم گشتہ گوشے میں کہیں ٹکے ہوئے صرف ہم ہی اتنے خوش قسمت کیوں ہوں گے؟ مجھے اس بات کا امکان کہیں زیادہ نظر آتا ہے کہ کائنات زندگی سے لبالب بھری ہوئی ہے-لیکن ہم بنی نوع انسان ابھی تک نہیں جانتے- ہم نے اپنی کھوج کا آغاز ہی کیا ہے- ہم آٹھ بلین نوری سال کی دوری سے ستاروں کا وہ جھرمٹ ڈھونڈنے کی مشکل سے دوچار ہیں جس میں ہماری کہکشاں بھی شامل ہے- سورج یا کرۂ ارض کو تلاش کرنا تو دور کی بات ہے- جس واحد سیارے کے آباد ہونے کا ہمیں یقین ہے وہ سورج کی منعطف روشنی کے ساتھ دھیما دھیما ٹمٹماتا ہوا پتھر اور دھات کا ایک ننھا سا ذرہ ہے، اور اس قدر فاصلے سے قطعاً گمشدہ-

لیکن فی الحال ہمارا سفر ہمیں اس کی طرف لے جاتا ہے جسے کرۂ ارض کے ماہرین فلکیات کہکشاؤں کا ''مقامی گروپ'' کہنا پسند کرتے ہیں- کئی بلین نوری سال پرے یہ کوئی بیس کہکشاؤں پر مشتمل ہے- یہ ایک چھدرا، غیر واضح، غیر اہم اور سادا سا جھرمٹ ہے- ایم 31 انہی کہکشاؤں میں سے ایک ہے، جسے ستاروں کے منڈل آندرومیدا (مرآۃ المسلسلہ) میں کرۂ ارض سے دیکھا گیا- دوسری چکردار کہکشاؤں کی طرح یہ بھی ایک نقطے کے گرد گھومنے والے ستاروں، گرد وغبار اور گیس کا مرغولہ ہے- ایم 31 میں دو چھوٹے سیارچے ہیں- کوتاہ قامت، بیضوی کہکشائیں کشش ثقل کے باعث اس کی ہمراہی کرنے پر مجبور ہیں، بالکل طبیعات کے اس قانون کی طرح جو مجھے کرسی پر ہی رکھتا ہے- ساری کی ساری کائنات میں قوانین قدرت ایک ہی ہیں- اب ہم اپنے گھر سے دوملین نوری سال پر ہیں-

ایم 31 سے پرے کافی حد تک ہماری اپنی کہکشاں جیسی ایک اور کہکشاں ہے- اس کے چکردار بازو بہت آہستہ آہستہ، ہر چوتھائی بلین برس میں ایک مرتبہ گھومتے ہیں- اب گھر سے چالیس ہزار نوری سال پر ہم خود کو مجرہ (ملکی وے) کے وسیع وعریض مرکز میں گرتے ہوئے پاتے ہیں- لیکن اگر ہم کرۂ ارض کو ڈھونڈنا چاہیں تو ہمیں کہکشاں کے دور افتادہ بیرونی کناروں کی جانب دوبارہ اپنا سفر شروع کرنا پڑے گا، یعنی چکردار بازو کے کنارے کے قریب ایک مبہم مقام کی طرف-

حتیٰ کہ چکردار بازوؤں کے درمیان بھی ہمارا غالب تاثر یہ ہے کہ ستارے ہمارے پاس سے بہتے ہوئے گزر رہے ہیں- خود تابندہ ستاروں کی شاندار وسیع صف بندی میں کچھ صابن کے بلبلے جیسے نازک اور اتنے بڑے کہ دس ہزار سورج یا دس کھرب کرۂ ارض اس کے اندر سما جائیں، کچھ دیگر ایک چھوٹے قصبے جتنے اور سیسہ کی نسبت سوٹریلیئن گنا زیادہ کثیف- کچھ ستارے سورج کی طرح اکیلے ہیں- بیشتر کے پاس ساتھی ہیں- نظام عام طور پر دوہرے ہیں، یعنی دو ستارے ایک دوسرے کے مدار میں محوِ گردش- لیکن چند درجن ستاروں کے ڈھیلے ڈھالے جھرمٹ میں تہرے نظاموں سے لے کر ایک ملین سورجوں کے ساتھ روشن عظیم کروی (Globular) جھرمٹوں کی مسلسل منظّم ترتیب موجود ہے- کچھ دوہرے ستارے اس قدر قریب ہیں کہ وہ ایک دوسرے کو مس کرتے ہیں اور ان کے درمیان مادے اُڑتے ہیں- زیادہ تر کا باہمی فاصلہ اتنا ہے جتنا مشتری کا سورج سے- کچھ اعلیٰ حادث ستارے (سپرنووا)[2] اس پوری کہکشاں جتنے روشن ہیں جس کے اندر وہ خود بھی موجود ہیں، کچھ دیگر بلیک ہول چند کلومیٹر دور سے بھی دکھائی نہیں دیتے- کچھ مسلسل ضوفشاں ہیں، کچھ دیگر اچانک جھلملاتے یا ایک متواتر تال کے ساتھ ٹمٹماتے رہتے ہیں- کچھ پرجلال خوبصورتی کے ساتھ مدور یعنی گول چکر میں گھومتے ہیں تو کچھ دوسرے اس قدر تیزی کے ساتھ گھومتے ہیں کہ خود ہی اپنی شکل بگاڑ کر چپٹے بن جاتے ہیں- بیشتر بنیادی طور پر دکھائی دینے والی اور انفراریڈ روشنی میں چمکتے ہیں، جبکہ کچھ دوسرے ایکس ریز یا ریڈیو لہروں کے زبردست منبع بھی ہیں- نیلے ستارے گرم اور جوان ہیں، پیلے ستارے روایتی اور متوسط عمر کے- سرخ ستارے اکثر زیادہ عمر کے اور موت زدہ، اور چھوٹے کالے یا سفید ستارے فنا کی حتمی منازل پر ہیں- ملکی وے میں پیچیدہ اور منظّم شان کے ساتھ حرکت کرتے ہوئے ہر قسم کے کوئی چار کھرب ستارے شامل ہیں- کرۂ ارض کے باشندے ان تمام ستاروں میں سے ابھی تک صرف ایک نزدیک ترین کو جان پائے ہیں-

ستاروں کا ہر نظام خلاء میں ایک جزیرہ ہے، اپنے پڑوسیوں سے کئی نوری سالوں کے فاصلے پر- میں لاتعداد دنیاؤں پر بتدریج مرتب ہوتی ہوئی مخلوقات کا تصور کرتا ہوں جن میں سے ہر ایک نے پہلے ہی یہ فرض کر رکھا ہے کہ بس ان کا ننھا سا سیارہ اور چند بے وقعت سورج ہی سب کچھ ہیں- ہم نے تنہائی میں نشوونما پائی ہے اور دھیرے دھیرے ہی اپنے

آپ کو کائنات سے آگاہ کر سکتے ہیں۔

ہوسکتا ہے کچھ ستاروں کے اردگرد لاکھوں بے حیات اور چھوٹی چھوٹی چٹانی دنیائیں محیط ہوں اور سیاراتی (Planetary) نظام ان کے ارتقاء کے کسی ابتدائی مرحلے پر منجمد ہو کر رہ گیا ہو۔ شاید کئی اور دستارے بھی بالکل ہمارے جیسے سیاراتی نظام رکھتے ہیں: دائرے میں گھومتے ہوئے، عظیم گیسی مرغولوں والے سیارے اور برف دار چاند اور مرکز کے نزدیک چھوٹی گرم نیلگوں بادلوں میں لپٹی ہوئی دنیائیں۔ ہوسکتا ہے کچھ نظاموں میں سیارے کی سطح پر ٹھوس مادے کی کاریگری کے ابتدائی مراحل میں ذہین حیات ارتقاء پذیر ہوگئی ہو۔ کائنات میں یہ ہمارے بھائی اور بہنیں ہیں۔ کیا وہ ہم سے بہت مختلف ہیں؟ ان کے خدوخال، حیاتیاتی کیمیا، حسیاتی حیاتیات، تاریخ، سیاست، سائنس، ٹیکنالوجی، فنون، موسیقی، مذہب، فلسفہ کیا ہیں؟ شاید کسی روز ہم انہیں جان جائیں گے۔

کرۂ ارض سے ایک نوری سال کے فاصلے پر اب ہم اپنے گھر کے پچھواڑے میں پہنچ گئے ہیں۔ ہمارے سورج کے اردگرد برف، چٹان اور نامیاتی مالیکیولوں (سالموں) پر مشتمل دیوقامت برف کے گولوں کا ایک کروی چھتہ ہے۔ دنبالے دار سیاروں کا مرکزہ (نیوکلیئس) اکثر و بیشتر گزرنے والا کوئی ستارہ کشش ثقل کا ایک ہلکا سے جھٹکا مارتا ہے اور ان میں سے کوئی ایک تشکرانہ انداز میں اندرونی نظام شمسی میں جھوک کھا جاتا ہے۔ وہاں سورج اسے گرم کرتا ہے، برف بخارات بن جاتی ہے اور وہ ایک پیارا سا دنبالے دار سیارہ (Comet) بن جاتا ہے۔ ہم کشش ثقل کی وجہ سے تقریباً گول مداروی گردش میں چلنے پر پابند، اسیر آفتاب، مرکزی طور پر سورج کی روشنی سے گرمائش حاصل کرنے والی خاصی بڑی دنیاؤں والے اپنے نظام کے سیاروں تک پہنچ گئے ہیں۔ پلوٹو: میتھین اور برف سے ڈھکا ہوا، اپنے واحد عظیم الجثہ چاند کیران[3] کے ہمراہ: یہ دور واقع سورج سے منور ہے، جو ایک بالکل سیاہ آسمان میں روشنی کے ایک نکتہ کی حیثیت میں ہی نظر آتا ہے۔ گیس کی دیوقامت دنیائیں، نیپچون، یورینس، زحل (نظام شمسی کا نگینہ) اور مشتری سب کے ساتھ برف دار چاند ہیں۔ گیسی سیاروں اور مدار میں گھومتے ہوئے برف کے تودوں والے خطہ کے اندرون میں اندرونی نظام شمسی کے گرم چٹانی علاقے ہیں۔ مثال کے طور پر بہت بڑی وادیوں، پھٹتے ہوئے آتش فشاؤں، پورے سیارے پر محیط ریت کے وسیع طوفانوں والا سرخ سیارہ مریخ، جہاں کافی ممکن طور پر

حیات کی کچھ سادہ صورتیں ہوسکتی ہیں- تمام سیارے سورج کے گرد محو گردش ہیں- نزدیک ترین ستارہ تھرمونیوکلیئر ری ایکشن میں مشغول ہائیڈروجن اور ہیلیئم گیس کا جہنم، نظام شمسی میں روشنی کا سیلاب رواں کرتا ہوا-

انجام کار اپنی آوارہ گردی کے آخر میں، ہم اپنے انتہائی حوصلہ انگیز خیالات سے ماورا وسیع بحر کائنات میں کھوئی ہوئی اپنی چھوٹی سی نازک، نیلگوں دنیا کو واپس لوٹتے ہیں- یہ انتہاؤں کی لامتناہیت کے درمیان واقع ایک دنیا ہے- شاید یہ ہمارے لیے ہی اہم ہو- کرۂ ارض ہمارا گھر، ہمارا مائی باپ ہے- یہاں ہماری نوع حیات نے جنم لیا اور ارتقاء پذیر ہوئی- نوع انسانی یہاں زمانے سے چلی آ رہی ہے- یہی وہ دنیا ہے جہاں کائنات کو پرکھنے کے لیے ہم میں جوش و جذبہ پیدا ہو اور جس میں ہم اپنے مقدر کے ساتھ نبرد آزمائی کرتے ہوئے کچھ اذیت میں اور بلاضمانت موجود ہیں-

سیارہ کرۂ ارض پر خوش آمدید- نیلے نائٹروجنی افلاک، مائع پانیوں والے سمندروں، ٹھنڈے جنگلوں اور نرم چراگاہوں والی دنیا پر خوش آمدید، جس میں حیات واضح لہروں کی صورت میں نظر آتی ہے- جیسا کہ میں کہہ چکا ہوں کائناتی پس منظر میں یہ دل کو تڑپا کر رکھ دینے کی حد تک خوبصورت اور خاص الخاص ہے، لیکن اس لمحے تک بے نظیر بھی- زمان و مکان میں تمام سیاحت کے دوران یہ ابھی تک دریافت کی گئی واحد ایسی دنیا ہے جس پر کائناتی مادے کے زندہ اور بیدار ہونے کے متعلق ہم قطعیت کے ساتھ جانتے ہیں- ساری خلا میں اس جیسی متعدد دنیائیں بکھری پڑی ہوں گی- لیکن ان کے لیے ہماری جستجو دس لاکھ سال سے زائد عرصہ کے دوران اپنی نوع کے مرد و زن کی فراہم کردہ دانش کے ساتھ یہاں سے شروع ہوتی ہے- ہم ذہین اور ولولہ انگیز متجسس لوگوں کے بیچ اور ایک ایسے دور میں رہتے ہیں جب علم کی جستجو کو عمومی طور پر سراہا جاتا ہے- بنی نوع انسان نے قطعی طور پر ستاروں سے جنم لیا اور فی الوقت کرۂ ارض نامی دنیا میں آباد ہیں- انہوں نے گھر کی طرف اپنے طویل سفر کا آغاز کر دیا ہے-

انسان کی اور بہت سی اہم دریافتوں کی طرح یہ دریافت کہ زمین ایک ''چھوٹی سی'' دنیا ہے، عظیم عروس البلاد، مصری شہر سکندریہ (قدیم قرب مشرق) میں کی گئی تھی- کچھ لوگ یہ زمانہ تیسری صدی قبل مسیح کا بتاتے ہیں- یہیں پر ایراتو ستھینز نامی ایک شخص رہتا تھا- اس

کے ایک حاسد ہمعصر نے اسے ''بیٹا'' (یونانی حروف تہجی کا دوسرا حرف) کہا، کیونکہ وہ کہتا تھا کہ ایراتوستھینز دنیا کی ہر چیز میں ثانوی بہترین حیثیت رکھتا ہے- لیکن یہ واضح نظر آتا ہے کہ وہ تقریباً ہر چیز میں ''ایلفا'' (یعنی A) تھا- وہ ماہر فلکیات، تاریخ دان، جغرافیہ دان، فلسفی، شاعر، ڈرامے کا نقاد اور ریاضی دان تھا- اس کی تصنیف کردہ کتابوں کے عنوانات ''فلکیات'' سے لے کر ''دکھ سے نجات'' وتک محیط تھے- وہ سکندریہ کے عظیم کتب خانے کا ڈائریکٹر بھی تھا، جہاں ایک روز اس نے پیپرس[4] کی کتاب میں پڑھا کہ سائنے کے جنوبی سرحدی علاقہ میں، دریائے نیل کی پہلی آبشار کے نزدیک، ۲۱ جون کو دوپہر کے وقت عمودی چھڑی کا سایہ نہیں پڑتا- موسم گرما کے طویل اور گرم ترین دن میں، جب سورج خط استواء سے انتہائی فاصلے پر ہوتا ہے، جوں جوں وقت دوپہر کی طرف سرکتا ہے تو معبدوں کے ستونوں کے سائے مختصر ہوتے جاتے ہیں- اس وقت کسی گہرے کنوئیں کی تہہ میں سورج کا عکس دیکھا جا سکتا ہے، کیونکہ وہ عین سر پر ہوتا ہے-

اس مشاہدے کو کوئی اور شخص بہ آسانی نظر انداز کر دیتا- چھڑیاں، سائے، کنوئیں میں عکس، سورج کا مقام___ ایسے سیدھے سادے روزمرہ کے معاملات کی کیا اہمیت ہو سکتی تھی؟ لیکن ایراتوستھینز ایک سائنسدان تھا اور ان عمومی باتوں پر اس کے غور و تفکر نے دنیا بدل کر رکھ دی بلکہ ایک لحاظ سے دنیا کو بنایا- ایراتوستھینز کو ایک تجربہ کرنے کی سوجھی، یعنی اس بات کا حقیقی مشاہدہ کہ 21 جون کی دوپہر کو سکندریہ میں عمودی چھڑیوں کا سایہ پڑتا ہے یا نہیں___ اور اس نے دریافت کیا: ''ہاں پڑتا ہے-''

ایراتوستھینز نے خود سے سوال کیا: ''ایسا کیوں ہے کہ بہ یک وقت سائنے میں ایک چھڑی کا تو کوئی سایہ نہیں پڑتا لیکن دور شمال کی طرف واقع سکندریہ میں اس کا واضح سایہ دیکھا جا سکتا ہے؟'' قدیم مصر کا ایک نقشہ لے کر اس پر دو عمودی چھڑیاں رکھیں، ایک سکندریہ اور دوسری سائنے پر- فرض کیجیے کسی مخصوص لمحے میں دونوں میں سے کسی بھی چھڑی کا سایہ بالکل نہیں پڑتا- اگر زمین کو چپٹا مان لیں تو یہ بات سمجھ لینا نہایت آسان ہے- تب سورج عین سر پر ہوگا- اگر دو چھڑیوں کے سائے ایک ہی جتنے لمبے پڑیں تو اس سے بھی کرۂ ارض چپٹی ہونے کا مفہوم ملتا ہے- کیونکہ اس صورت میں سورج کی شعاعیں دونوں چھڑیوں پر یکساں زاویے سے پڑیں گی- لیکن یہ کیسے ہو سکتا ہے کہ ایک ہی ساعت میں کسی چھڑی کا

سایہ سائنے میں تو نہیں لیکن سکندریہ میں واضح پڑے؟

اس نے غور کیا کہ کرۂ ارض کی سطح کا خمیدہ ہونا واحد ممکنہ جواب تھا- بلکہ خمیدگی جس قدر زیادہ ہوگی، سایوں کی لمبائی میں بھی اتنا ہی فرق ہوگا- سورج اتنا دور ہے کہ اس کی شعاعیں کرۂ ارض پر پہنچتے تک متوازی و یکساں ہو جاتی ہیں- سورج کی شعاعوں کے مختلف زاویوں پر رکھی ہوئی چھڑیاں مختلف لمبائی کے سائے پیدا کرتی ہیں- سایوں کی لمبائی میں مشاہدہ کیے گئے فرق کے لیے سکندریہ اور سائنے کے درمیان فاصلہ کرۂ ارض کی سطح کے ساتھ سات ڈگری کے قریب ہونا چاہیے تھا یعنی اگر آپ چھڑیوں کو کرۂ ارض کے مرکزی نکتہ تک پہنچتے ہوئے تصور کریں تو وہاں وہ ایک دوسرے کو سات ڈگری کے زاویہ پر قطع کرتی ہوں گی- سات ڈگری کا زاویہ کرۂ ارض کے مجموعی محیط یعنی تین سو سات ڈگری کا کوئی پچاسواں حصہ ہے- ایراتوستھینز جانتا تھا کہ سکندریہ اور سائنے کا درمیانی فاصلہ تقریباً 800 کلومیٹر تھا، کیونکہ اس نے اس کی پیائش کے لیے ایک آدمی کو اجرت دی تھی- 800 کلومیٹر کا پچاس گنا چالیس ہزار کلومیٹر ہے، سو زمین کا محیط یہی ہونا چاہیے-[5]

یہ بالکل درست جواب ہے- چھڑیاں، آنکھیں، پاؤں اور دماغ کے ساتھ ساتھ تجربہ کرنے کا شوق ایراتوستھینز کے واحد آلات تھے- ان کی مدد سے اس نے کرۂ ارض کے محیط کا سراغ لگانے میں صرف چند فیصد کی غلطی کی- 2200ء برس قبل یہ ایک شاندار کامیابی تھی- وہ پہلا شخص تھا جس نے کسی سیارے کا سائز بالکل ٹھیک ناپا-

اس حصہ میں بحیرۂ روم کی دنیا بحری سفر کے لیے مشہور تھی- سیارے پر سکندریہ سب سے بڑی سمندری بندرگاہ تھی- اگر ایک مرتبہ آپ کرۂ ارض کا اندازاً قطر جان لیتے تو کیا آپ کو مزید کھوج کے لیے سمندری سیاحتوں پر نکلنے، غیر دریافت شدہ زمینیں تلاش کرنے اور حتیٰ کہ بحری جہاز کے ذریعہ سیارے کے گرد چکر لگانے کا شوق نہ ہوتا؟ ایراتوستھینز سے چار سو سال قبل مصری فرعون نیچو (نکوہ - Necho) کی ملازمت میں ایک فونیشیائی (فنیقی) بیڑا افریقہ کی بحر پیمائی کر چکا تھا- غالباً کھلی ناتواں کشتیوں میں وہ بحیرۂ احمر سے سفر پر روانہ ہوئے، افریقہ کے مشرقی ساحل سے مڑ کر بحراوقیانوس میں گئے اور بحیرۂ روم کے راستے واپس آئے- اس داستانی سفر میں تین برس لگے- ایک جدید وائیجر خلائی جہاز کو کرۂ ارض سے اڑ کر زحل تک پہنچنے میں تقریباً اتنا ہی وقت لگتا ہے-

اراتوستھینز کی دریافت کے بعد بہادر اور مہم جو جہاز رانوں کو متعدد عظیم بحری سفروں پر نکلنے کی تحریص ہوئی- ان کے جہاز بہت چھوٹے اور جہاز رانی کے آلات ابتدائی سے تھے- انہوں نے اندازے لگائے اور ساحلوں کے ساتھ ساتھ جہاں تک جا سکتے تھے گئے- بحر نامعلوم میں وہ شب بعد شب افق کے لحاظ سے کواکبی جھرمٹوں کے مقام کا مشاہدہ کر کے اپنے عرض البلد کا تعین تو کر سکتے تھے لیکن طول البلد کا نہیں- غیر دریافت شدہ بحر کے بیچ شناسا اور جانے پہچانے کواکبی جھرمٹ ان کے لیے ہمت افزاء ہوں گے- ستارے اُس وقت کرۂ ارض پر سمندروں میں جاتے ہوئے جہازوں اور اب آسمان پر جانے والے خلائی جہازوں کے دوست ہیں- اراتوستھینز کے بعد کچھ اور نے کوشش کی ہو گی لیکن فرڈیننڈ میجلن (1480ء تا 1521ء) کے وقت تک کوئی بھی شخص سمندری سفر کے ذریعہ زمین کا چکر لگانے میں کامیاب نہ ہو سکا- کیا اس سے قبل جرات و مہم جوئی کی داستانیں رقم کرنے والے ملاح اور جہاز راں، دنیا کے مردان عمل، سکندریہ کے ایک سائنسدان کی ریاضی دانی کے آگے اپنی زندگیاں جوئے میں ہار گئے؟

اراتوستھینز کے دور میں گلوب تعمیر کیے گئے، جن میں زمین کو خلا سے دیکھے جانے کے انداز میں پیش کیا گیا- وہ جانے پہچانے بحیرۂ روم میں تو لازماً درست تھے، لیکن اپنے گھر سے دور جانے کے ساتھ ساتھ غیر درست ہوتے گئے- کاسموس کے بارے میں ہمارا موجودہ علم بھی یہی ناگوار لیکن ناگزیر خصوصیت رکھتا ہے- پہلی صدی عیسوی میں سکندریائی جغرافیہ دان سٹرابو رقمطراز ہے:

> ''بحری جہاز کے ذریعہ زمین کا چکر لگانے کی کوشش کرنے والے واپس آنے کے بعد یہ نہیں کہتے کہ رکاوٹ بن جانے والے کسی براعظم نے ان کا سفر روک دیا، کیونکہ سمندر تو بالکل کھلا ہوا تھا- اس کی بجائے وہ عزم کی کمی اور رسد کی قلت کو وجہ بیان کرتے ہیں- اراتوستھینز کہتا ہے کہ اگر بحراوقیانوس کی حد رکاوٹ نہ بنتی تو ہو سکتا ہے ہم سمندر کے رستے آئبیریا سے ہندوستان تک بہ آسانی چلے جاتے........ یہ عین ممکن ہے کہ معتدل منطقے میں ایک یا دو قابل آباد زمینیں موجود ہوں- اگر دنیا کا یہ دوسرا حصہ واقعی آباد ہے تو وہاں کے باشندے ہمارے جیسے نہیں اور ہمیں اسے کسی دوسری آباد دنیا کے طور پر لینا چاہیے-''

بنی نوع انسان ہر مفہوم میں دیگر دنیاؤں کو جاننے کی مہم جوئی شروع کر رہے تھے۔

کرۂ ارض کی اس کے بعد کی جانے والی جستجو ہمہ گیر جدوجہد تھی، جس میں چین اور پولی نیشیا سے اور ان کی جانب بحری سفر بھی شامل ہیں۔ کولمبس کا امریکہ دریافت کرنا اور بعد کی چند صدیوں کی مسافتیں (جنھوں نے کرۂ ارض کی جغرافیائی تلاش کو مکمل کیا) بلاشبہ نکتہ عروج تھا۔

کولمبس کے پہلے سفر اور ایراتو ستھینز کے لگائے ہوئے حساب کتاب کا آپس میں کافی واضح تعلق نظر آتا ہے۔ کولمبس افریقہ کی ساحلی لکیر کے ساتھ ساتھ چلنے اور مشرق کی طرف جہاز رانی کرنے کی بجائے نامعلوم مغربی بحر میں بہادری کے ساتھ گھس کر جاپان، چین اور انڈیا تک پہنچنے کے منصوبے سے مسحور تھا، جسے وہ ''جزائر ہند کی مہم'' کہتا ہے یا جیسا کہ ایراتو ستھینز نے حیران کن پیشین گوئی کی: ''سمندر کے راستے آئبیریا سے انڈیا تک۔''

کولمبس پرانے نقشوں پر تحقیق کرنے اور ایراتو ستھینز ، سٹرابو اور ٹولمی سمیت قدیم جغرافیہ دانوں کی نفسیات اور ان کے بارے میں کتابیں پڑھنے کی لگن رکھتا تھا۔ لیکن جزائر کی مہم پر روانہ ہونے اور ایک طویل سفر میں بحری جہازوں اور بیڑے کے ارکان کو زندہ رکھنے کے لیے زمین ایراتو ستھینز کے کہنے کی نسبت کہیں چھوٹی ہونا چاہیے تھی۔ چنانچہ کولمبس نے اس کے لگائے ہوئے حساب کتاب کو چرا لیا۔ یونیورسٹی آف سلامانکا کے شعبہ تحقیق نے اس بات کی بالکل درست نشان دہی کی ہے۔ اس نے دستیاب کتابوں میں ملنے والا کرۂ ارض کا ممکنہ طور پر سب سے چھوٹا قطر اور مشرق کی طرف ایشیا کی سب سے بڑی وسعت کو استعمال کیا اور پھر ان میں بھی مبالغہ آرائی کی۔ اگر امریکہ راستے میں نہ آ گیا ہوتا تو کولمبس کی مہمات قطعاً ناکام ہو جاتیں۔

اب کرۂ ارض کا بغور مطالعہ کیا گیا ہے۔ اس میں کوئی نئے براعظم یا گمشدہ زمینیں ملنے کی کوئی توقع نہیں رہی۔ لیکن جس ٹیکنالوجی نے ہمیں کرۂ ارض کے انتہائی دور دراز خطے تلاش کرنے اور وہاں آباد ہونے کی اجازت دی تھی وہی اب ہمیں اپنا سیارہ چھوڑنے، خلا میں جستجو کرنے اور نئی دنیائیں کھوجنے کی دعوت دیتی ہے۔ کرۂ ارض کو نیچے چھوڑ کر اب ہم اوپر سے اس کا نظارہ کرنے، ایراتو ستھینیائی جہتوں والی اس کی ٹھوس کروی شکل اور براعظموں کے نقوش دیکھنے اور اس بات کی توثیق کرنے کے قابل ہیں کہ متعدد قدیم نقشہ سازوں کی صلاحیت شاندار طور پر درست تھی۔ یہ نظارہ ایراتو ستھینز اور سکندریہ کے دیگر

جغرافیہ دانوں کے لیے کس قدر باعث مسرت ہوتا!

سکندریہ میں ہی بنی نوع انسان نے تقریباً 300ق - م کے دوران ابتدائی چھ سو سال میں ایک اہم مہم میں اس ذہنی مہم جوئی کا آغاز کیا جو ہمیں سپیس کے ساحلوں تک لے گئی ہے- لیکن سنگ مرمر کے اس جلیل القدر شہر میں دیکھنے اور محسوس کرنے کو کچھ نہیں رہا- استبداد اور آگہی حاصل کرنے کے خوف نے قدیم سکندریہ کی تقریباً تمام یادیں محو کر دیں- اس کی آبادی متعدد ثقافتوں کا حسین امتزاج تھی- پہلے مقدونیائی اور بعد ازاں رومی سپاہیوں، مصری پادریوں، یونانی اشرافیہ، فونیشیائی جہاز رانوں، یہودی تاجروں، انڈیا اور ذیلی صحارائی افریقہ سے آنے والے سیاحوں، غرض سبھی (ماسوائے وسیع غلام آبادی) سکندریہ کے زیادہ تر عہد عظمت کے دوران ہم آہنگی اور باہمی احترام کے ساتھ اکٹھے رہتے رہے-

اس شہر کی بنیاد سکندر نے رکھی اور تعمیر اس کے سابق محافظ نے کیا- سکندر نے بدیسی ثقافتوں کے لیے احترام اور ذہنی کشادگی کے ساتھ علم کی جستجو کو فروغ دیا- روایت کے مطابق ــــ اس بات کا حقیقی طور پر واقع ہونا یا نہ ہونا زیادہ اہم نہیں ــــ وہ دنیا کے پہلے غواصیہ[6] میں بیٹھ کر بحیرۂ احمر کے نیچے اتر گیا تھا- اس نے اپنے جرنیلوں اور سپاہیوں کو فارسی اور انڈین عورتوں کے ساتھ شادی کرنے پر مائل کیا- وہ دیگر قوموں کے دیوتاؤں کی تعظیم کرتا تھا- اس نے اپنے معلم ارسطو کے لیے غیر ملکی حیاتی نمونے اکٹھے کیے، جن میں ایک ہاتھی بھی شامل تھا- تجارت، ثقافت اور تحصیل علم کا عالمی مرکز بننے والے اس شہر کی تعمیر پر بے شمار دولت خرچ ہوئی- اسے تیس میٹر چوڑے کشادہ بازاروں، نفیس انداز تعمیر، مجسمہ سازی، سکندر کے یادگاری مقبرے اور (قدیم دنیا کے سات عجوبوں میں شامل) ایک بہت بڑے مینارۂ نور فیروس سے شایان و سرفراز کیا گیا-

لیکن سکندریہ کا سب سے بڑا عجوبہ کتب خانہ اور ملحق عجائب گھر تھا- یہ ادارہ حقیقی معنوں میں ''نو دیویوں''[7] سے متعلق سرگرمیوں کے لیے وقف تھا- اس مشہور لائبریری کی موجودہ باقیات صرف وہ ملحقہ بھولا بسرا اور سیلن زدہ سیراپئیم کا تہہ خانہ ہے، جو کبھی ایک معبد تھا اور بعد ازاں علم کے لیے وقف کر دیا گیا- چند خستہ طاق ہی اس کی واحد طبعی باقیات کہے جا سکتے ہیں- تاہم یہ جگہ کبھی اس سیارے پر عظیم ترین شہر کا ذہن اور وقار تھی ــــ تاریخ عالم میں پہلا حقیقی تحقیقاتی ادارہ ــــ کتب خانے کے محققین نے تمام کاسموس کا

مطالعہ کیا- کائنات کے نظم کے لیے ''کاسموس'' (Cosmos) ایک یونانی لفظ ہے- ایک لحاظ سے یہ Chaos یعنی بدنظمی کا الٹ ہے- اس کا اطلاق تمام چیزوں کے اندرونی ربط باہم پر ہوتا ہے- یہ کائنات کو اکٹھا رکھنے کے لیے الجھے ہوئے اور رقیق انداز کا جلال بیان کرتا ہے- یہاں پر تحقیقی طبیعیات، ادب، طب، فلکیات، جغرافیہ، ریاضی، حیاتیات اور انجینئرنگ کے محققین کی ایک جماعت موجود تھی- سائنس اور علم وفضل اسی دور کی دین ہیں- یہاں جینیس لوگوں نے ترقی پائی- سکندریہ کے کتب خانے میں ہی انسانوں نے پہلی مرتبہ سنجیدگی اور نظم و ترتیب کے ساتھ دنیا کا علم اکٹھا کیا-

ایراتوستھینز کے علاوہ یہاں ماہر فلکیات ہپارکس تھا، جس نے کواکبی جھرمٹوں کے نقشے بنائے اور ستاروں کی روشنی کا اندازہ لگایا- یوکلیڈ، جس نے جیومیٹری کو شاندار طریقے سے منظم و مرتب کیا اور ایک مشکل ریاضیاتی مسئلے سے نبرد آزمائی کرتے ہوئے اپنے بادشاہ کو بتایا: ''جیومیٹری کی طرف کوئی آسان راستہ نہیں جاتا-'' تھریس کا ڈائیونیسئیس وہ شخص جس نے تکلم کے الگ الگ حصوں کی تعریف کی اور مطالعہ لسان کے لیے وہی کچھ کیا جو یوکلیڈ نے علم جیومیٹری کے لیے کیا تھا- ہیروفیلس، ایک ماہر عضویات جس نے وضاحت کے ساتھ یہ بتایا کہ دل کی بجائے دماغ ذہانت کا مآخذ ہے- سکندریہ کا ہیرون، گیئر والی ٹرینوں اور دخانی انجنوں کا موجد اور خود کار مشین (روبوٹ) پر پہلی کتاب ''اوٹومیٹا'' کا مصنف -پیرکا کا اپولونیئس، وہ ریاضی دان جس نے تکون (مخروطی) شکل کے مختلف حصوں کی وضاحت کی____ [8] بیضوی، شلجمی اور ہذلولی- [9] جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ سیارے، دنبالے دار تارے اور ستارے اسی شکل کے مداروں میں کاربند ہیں- ارشمیدس، لیونارڈو دا ونچی سے پہلے تک کا عظیم ترین تکنیکی جوہر قابل- ماہر فلکیات و جغرافیہ دان ٹولمی، جس نے آج کے دور میں علم نجوم کہلانے والی تصوراتی سائنس کی تدوین کی: اس نے کرہ ارض کو کائنات کا مرکز تصور کیا جو 1500 سال تک غالب رہا- یہ اس بات کی یاد دہانی ہے کہ تحقیقی صلاحیت بھی شدید غلطی سے نہیں بچا سکتی- ان عظیم آدمیوں کے درمیان ایک عظیم عورت ہائپاتیا بھی تھی: ریاضی دان اور ماہر فلکیات، کتب خانے کا آخری چشم و چراغ جس کی شہادت کتب خانے کی سات سو سالہ زندگی کے خاتمے کے ساتھ ملزوم تھی- ہم اس کہانی کی طرف دوبارہ آئیں گے-

سکندرِاعظم کے بعد آنے والے مصر کے یونانی بادشاہ جاننے اور سیکھنے کے بارے میں سنجیدہ تھے- انہوں نے کئی سو سال تک تحقیقی کام کی اعانت کی اور کتب خانے میں عہد کے بہترین اذہان کے لیے ایک عملی ماحول قائم رکھا- اس میں دس بڑے بڑے کمرے تھے- ہر کمرہ علیٰحدہ موضوع کے لیے وقف تھا، چشمے اور ستونوں کی قطاریں، نباتاتی باغ، ایک چڑیا گھر، جراحی خانے، رصد گاہ اور ایک بہت بڑا کھانے والا کمرہ، جہاں فارغ اوقات میں نظریات و خیالات پر تنقیدی مباحثے کیے جاتے تھے-

کتابوں کا ذخیرہ کتب خانے کا دل تھا- منتظمین نے دنیا کی تمام ثقافتوں اور زبانوں کو کھنگالا- انہوں نے کتب خانے خریدنے کے لیے قاصدوں کو دور دراز جگہوں پر بھیجا- پولیس سکندریہ میں بندرگاہ پر لنگر انداز تجارتی جہازوں کی تلاشی لیتی- ناجائز مال کے لیے نہیں بلکہ کتابوں کی خاطر- چرمی یا کاغذی طومار عاریتاً مانگ کر نقل کرنے کے بعد مالکوں کو واپس کر دیے جاتے- صحیح تعداد کا اندازہ لگانا تو مشکل ہے لیکن غالبًا کتب خانے میں کوئی پانچ لاکھ نسخے تھے- ہر ایک ہاتھ سے لکھا ہوا پیپرس کا طومار (Papyrus Scroll)- ان سب کتابوں پر کیا گزری؟ انہیں تخلیق کرنے والی اعلیٰ تہذیب کا شیرازہ اور کتب خانہ خود بخود نیست و نابود ہو گیا- اس میں موجود تحقیقی کاموں کا نہایت قلیل حصہ بچ سکا- چند دردناک منتشر کاغذی ٹکڑے- یہ پرزے وٹکڑے کس قدر کلپاتے ہیں! مثال کے طور پر ہم جانتے ہیں کہ وہاں کتب خانے کے شیلفوں پر ساموس کے ماہر فلکیات ارسطارقس کی تصنیف کردہ کتاب موجود تھی، جس میں اس نے دلیل پیش کی کہ کرۂ ارض سورج کے گرد مداروں میں گردش کرنے والے سیاروں میں سے ایک ہے اور ستارے بیکراں فاصلوں پر ہیں- ان میں سے ہر ایک خیال بالکل درست نکلا لیکن ان کی توثیق کے لیے ہمیں تقریباً دو ہزار سال تک انتظار کرنا تھا- اگر ارسطارقس کے اس تحقیقی کام کے لیے اپنے احساس زیاں کو سو ہزار مرتبہ ضرب دیں تو ہم اس اعلیٰ ترین تہذیب کے جاہ و جلال کی قصیدہ گوئی اور تباہی پر مرثیہ خوانی کرنے لگتے ہیں-

ہم قدیم دنیا کو معلوم سائنس سے ہم بہت آگے نکل آئے ہیں- لیکن ہمارے تاریخی علم میں ناقابل مرمت شگاف ہیں- ذرا تصور کیجئے، سکندریہ کی لائبریری سے کتابیں ادھار لینے والے کارڈ کے ذریعہ ماضی کے بارے میں ہمارے کتنے اسرار و رموز حل ہو سکتے تھے-

ہم بیروسس نام کے بابلی پروہت کی لکھی ہوئی تین جلدوں پر مشتمل تاریخ عالم کے بارے میں جانتے ہیں، جو ضائع ہوگئی- پہلی جلد ''تخلیق'' سے لے کر ''سیلاب'' تک کے دور سے متعلق تھی- اس نے یہ دور چار لاکھ بتیس ہزار سال کا بتایا، یعنی عہد نامہ عتیق کی تقویم کی نسبت تقریباً سو گنا طویل- میں حیران ہوں کہ اس میں کیا تھا-

قدیمی لوگ جانتے تھے کہ دنیا بہت پرانی ہے- انہوں نے ماضی بعید میں دیکھنا چاہا- اب ہمیں معلوم ہے کہ کائنات اس سے بھی کہیں زیادہ پرانی ہے، جتنی وہ تصور کرتے تھے- ہم نے خلا میں جا کر کائنات کا مشاہدہ کیا اور دیکھا کہ ہم اپنی دھندلی سی کہکشاں کے انتہائی بعید گوشے میں ایک بے لطف ستارے کے گرد چکر لگاتے ہوئے ذرۂ خاک پر رہتے ہیں- یوں لگتا ہے کہ جیسے ہم خلا کی لامحدود وسعت میں ایک چھینٹ ہوں- ہم زمانوں کے پھیلاؤ میں اشد ضروری حیثیت کے حامل بھی ہیں-ہمیں یہ بھی علم ہے کہ ہماری کائنات ــــــ یا کم از کم اس کی انتہائی حالیہ تجسیم ــــــ تقریباً پندرہ یا بیس ارب سال پرانی ہے- یہ دھماکہ عظیم (بگ بینگ) سے لے کر اب تک کا وقت ہے- کائنات کی ابتداء میں کوئی کہکشائیں، ستارے یا سیارے، حیات یا تہذیبیں نہیں تھیں-محض ایک مسلسل تابندہ آتشی گولا تمام خلا پر محیط تھا-عظیم دھماکہ کی بدنظمی (Chaos) سے لے کر ترتیب و نظم (Cosmos) تک کے سفر سے ہم مادے اور توانائی کی نہایت پرجلال قلب ماہئیت کو جاننے کا آغاز کر رہے ہیں، جس کی ایک جھلک دیکھنے کی سہولت ہمیں میسر ہے- اور جب تک ہم کہیں اور زیادہ ذہین وجود نہیں ڈھونڈ لیتے، اس وقت تک ہم خود ہی تمام قلب ماہیتوں میں شاندار ترین ہیں ــــــ عظیم دھماکہ کی دور افتادہ اولادیں، جس کائنات میں سے ہم پھوٹے ہیں، اسے سمجھنے اور اس کی کایا مزید پلٹنے کے لیے پرعزم-

حواشی:

1. ایک ٹریلئین 10 کھرب کے برابر ہوتا ہے-
2. اس کا ترجمہ عظیم نوتارا اور انفجاری ستارہ بھی ہے- یعنی ایسا ستارہ جس کے پھٹنے سے ہمارے سورج کی روشنی سے ایک سوملین گنا سے بھی زیادہ روشنی ہوتی ہے- (مترجم)
3. (Charon)اس چاند کا نام یونانی اساطیر کے ایک ملاح دیوتا کے نام پر رکھا گیا- یہ دیوتا مرحومین کی

روحوں کو رودخانہ عالم اسفل کے اس پار تحت الثریٰ یا جہنم میں لے جاتا ہے۔ (مترجم)

4 مصر میں خاص قسم کی ساحلی گھاس جس کے گودے سے اس دور میں کاغذ بنایا جاتا تھا۔ پیپر کا لفظ اسی سے مشتق ہے۔ (مترجم)

5 اگر آپ اس کا اندازہ میلوں میں کرنا چاہیں، تو سکندریہ اور سائینے کا درمیانی فاصلہ 500 میل کے قریب ہے اور 25=50x500 ہزار میل۔

6 غواصیہ یا غواص آلہ ایسا ساز و سامان یا آلہ ہے جو ابتداً گھنٹی کی شکل کا ہوتا تھا، جس میں بیٹھ کر انسان کافی دیر تک زیر آب رہ سکتا تھا۔ سطح آب پر موجود معاونین پمپ کے ذریعے ہوا پہنچاتے۔ (مترجم)

7 زیوس اور نیموسین کی نو بیٹیاں جنہیں فنون لطیفہ کی دیویاں سمجھا جاتا ہے۔ ان میں سے ہر ایک کسی مخصوص فن کی دیوی ہے، مثلاً کیلیوپے رزمیہ شاعری اور اریٹو رومانوی شاعری کی۔ (مترجم)

8 ایسا اس لیے کہتے ہیں کیونکہ انہیں ایک مخروط کے مختلف زاویوں میں سے کاٹ کر نکالا جا سکتا ہے۔ آٹھ سو سال بعد مخروط کے حصوں پر اپولونیئس کی تصنیفات کو پہلی مرتبہ سیاروں کی حرکت سمجھنے کے لیے جوہانس کیپلر نے استعمال کرنا تھا۔

9 بیضوی، شلجمی اور ہذلولی ــــــ یعنی Parabola, Ellipse اور Hyperbola

دوسرا باب

کائنات کے نغمہ میں ایک لے

اس زمین پہ آج تک زندہ رہنے والے تمام نامیاتی وجود غالباً کسی ایک ہی قدیم صورت حیات کی ا ولاد ہیں، جس میں حیات نے پہلی مرتبہ سانس لیا تھا........ حیات کے اس نظریہ میں ایک جلال موجود ہے........ کہ یہ سیارہ کشش ثقل کے مقررہ قانون کے مطابق گردش میں محو ہے اور اس پر انتہائی خوبصورت اور انتہائی حیرت انگیز حیاتیاتی صورتیں اس قدر سادہ سی ابتداء کے ساتھ پیدا ہونا شروع ہوئیں اور ابھی تک پیدا ہو رہی ہیں۔

چارلس ڈارون ،انواع کا ماخذ،1859ء

میں زندگی بھر کسی اور جگہ پر حیات کے امکان پر متفکر رہا ہوں۔ وہ کس طرح کی ہوگی؟ اس کے اجزائے ترکیبی کیا ہوں گے؟ ہمارے سیارے کی تمام زندہ اشیاء نامیاتی مالیکیولز سے بنی ہوئی ہیں ــــــ پیچیدہ خوردبینی ساخت جس میں کاربن کے ایٹم مرکزی کردار ادا کرتے ہیں۔ حیات سے قبل کبھی ایک دور ایسا تھا جب زمین ویران اور قطعاً بے آباد تھی۔ اب ہماری دنیا حیات سے لبالب ہے۔ یہ کس طرح ہوا؟ حیات کی عدم موجودگی میں کاربن پر منحصر نامیاتی مالیکیول کیسے بنے؟ اولین زندہ اشیاء کیسے نمو پذیر ہوئیں؟ حیات نے ہمارے جیسی پیچیدہ ہستیوں کو کیسے متشکل کیا کہ ہم اپنے ہی ماخذوں کا حل کھوجنے کے قابل ہیں؟

اور لا تعداد دیگر سیارے جو سورجوں کے گرد چکر لگاتے ہوں گے، کیا وہاں بھی حیات موجود ہے؟ اگر زمین کے علاوہ بھی کہیں زندگی موجود ہے تو کیا اس کی بنیاد بھی کرۂ ارض کی حیات جیسے ہی نامیاتی مالیکیولز پر ہے؟ یا وہ حیران کن حد تک مختلف ہیں؟ کیا کچھ ممکن ہے؟ کرۂ ارض پر حیات کی نوعیت اور کسی اور جگہ پر تلاش حیات ایک ہی سوال کے دو رخ ہیں ــــــ اپنی ہستی کی جستجو۔

ستاروں کے مابین عظیم تاریکی کے درمیان گیس، گرد اور نامیاتی مادے کے بادل ہیں۔

ریڈیائی دوربین کے ذریعہ وہاں پر نامیاتی مالیکیولز کی درجنوں مختلف اقسام پائی گئیں- ان مالیکیولز کی فراوانی یہ بات سمجھاتی ہے کہ مسالہ حیات ہر جگہ پر ہے- کہکشاں کے اربوں سیاروں میں ہوسکتا ہے حیات کبھی نہ پھوٹی ہو- کچھ دیگر پر پھوٹی اور پھر معدوم ہوگئی ہو یا اپنی سادہ ترین صورت سے آگے ارتقاء نہ کرسکی ہو، اور ممکن ہے کہ دنیاؤں کے کسی چھوٹے سے حصے پر ہم سے بھی زیادہ جدید تہذیبیں اور ذہانتیں نمو پذیر ہوئی ہوں-

گاہے بگاہے کوئی نہ کوئی کہتا ہے کہ صرف کرہ ارض کا ماحول ہی حیات کے لیے کامل طور پر موزوں ہونا کیسا حسن اتفاق ہے___ معتدل درجہ حرارت، مائع پانی، آکسیجن والی آب و ہوا وغیرہ- کم از کم ایک حد تک یہ علت و معلول کا مغالطہ ہے- ہم کرۂ ارض کے باسیوں نے کرۂ ارض کو انتہائی بہتر طور پر اپنا لیا ہے کیونکہ یہاں ہماری نمو ہوئی- بہتر طور پر مطابقت اختیار نہ کرنے والی حیات کی ابتدائی صورتیں معدوم ہوگئیں- ہم ان نامیاتی اجسام کی نسل ہیں جنھوں نے اپنے آپ کو ماحول کے مطابق بنا لیا-

کرۂ ارض پر تمام حیات قریبی طور پر مربوط ہے- ہم ایک مشترک نامیاتی کیمیا اور مشترک ارتقائی ورثے کے حامل ہیں- اسی لیے ہمارے ماہرین حیاتیات زندگی کی صرف ایک نوع کا مطالعہ کرتے ہیں، نغمہ حیات کی واحد لے کا- کیا ہزاروں نوری سالوں تک یہی ایک مدھر اور سریلی آواز ہے؟ یا سروں اور امدادی سروں، بے آہنگی اور آہنگ کے ساتھ کاسموسی نغمہ اور کہکشاں کا نغمہ حیات چھیڑتی ہوئی اربوں مختلف آوازیں ہیں؟

میں آپ کو کرۂ ارض پر نغمہ حیات کے ایک چھوٹے سے انترے کے بارے میں کہانی سناتا ہوں- 1185ء میں جاپان کا شہنشاہ ایک سات سالہ بچہ انتوکو تھا- وہ ہیکی (Heike) نامی سمورائی (جنگجو) قبیلے کا برائے نام سربراہ تھا- یہ قبیلہ ایک اور جنگجو قبیلے گینجی (Genji) کے ساتھ طویل عرصہ سے خونیں جنگ میں مصروف تھا- دونوں کو شاہی تخت کی اعلیٰ ترین موروثیت کا دعویٰ تھا- ان کا فیصلہ کن بحری مقابلہ 24/ اپریل 1185ء کو جاپان کے اندرونی سمندر میں دانو-اورا کے مقام پر ہوا، جس میں شہنشاہ بھی جہاز پر سوار تھا- ہیکی تعداد اور جوڑ توڑ میں آگے تھے- بہت سے مارے گئے- بچ جانے والوں کی بہت بڑی تعداد نے خود کو سمندر میں غرق کر لیا- شہنشاہ کی دادی لیڈی نیئی نے عہد کیا کہ وہ اور انتوکو دشمن کے قیدی نہیں بنیں گے- اس کے بعد جو کچھ ہوا وہ ''قصہ ہیکی'' میں یوں بتایا گیا ہے:

''شہنشاہ کی عمر کا ساتواں سن تھا لیکن دیکھنے میں وہ بڑا لگتا تھا- وہ اتنا پیارا تھا کہ اس سے نور کی شعاعیں نکلتی ہوئی لگتی تھیں اور اس کے لمبے کالے گیسو کھل کر کمر تک لٹکے ہوئے تھے- اپنے چہرے پر حیرت و پریشانی کا تاثر لیے ہوئے اس نے لیڈی نیئ سے پوچھا:''آپ مجھے کہاں لیے جاتی ہیں؟''

وہ آنکھوں سے نکل کر رخساروں پر رواں آنسوؤں کے ساتھ کم سن شہنشاہ کی طرف پلٹی اور...... اپنے فاختائی رنگ جبے میں اس کے بالوں کو لپیٹتے ہوئے اسے تسلی دی- کم سن شہنشاہ نے آنسوؤں سے دھندلائی آنکھوں کے ساتھ اپنے چھوٹے چھوٹے خوبصورت ہاتھوں کو باندھا- پہلے وہ مشرق کی طرف مڑا اور آئسے (ISE) کے دیوتا کو الوداع کہا اور پھر امیدا بدھا کی دعا پڑھنے کے لیے مغرب کی طرف- لیڈی نیئ نے اسے اپنی بانہوں میں بھینچا اور آخرکار یہ کہتی ہوئی اس کے ساتھ لہروں کے نیچے ڈوب گئی کہ''ہماری جائے پناہ سمندر کی گہرائیوں میں ہے-''

ہیکی قبیلے کا سارا جنگی بیڑہ تباہ ہو گیا- صرف تینتالیس عورتیں زندہ بچیں- شاہی دربار کی ان خادماؤں کو موقع جنگ کے قریب ملاحوں کو پھول بیچنے اور دیگر خدمات پر زبردستی لگا دیا گیا- ہیکی تاریخ سے تقریباً غائب ہو گئے- لیکن سابق خادماؤں اور ماہی گیروں کے ملاپ سے پیدا ہونے والی ان کی اولادوں کے اِدھر اُدھر بکھرے ہوئے گروپ نے جنگ کی یاد میں ایک تیوہار منانا شروع کیا- یہ آج بھی ہر سال اپریل کی 4 تاریخ کو منعقد ہوتا ہے- ہیکی نسل کے ماہی گیر سن کا لباس اور کالی ٹوپیاں پہنتے اور ایکاما مزار کی طرف روانہ ہوتے ہیں، جس میں ڈوبنے والے شہنشاہ کا مقبرہ بھی شامل ہے- وہاں پر وہ جنگ دانو-اورا کے بعد پیش آنے والے واقعات کا خیالی ناٹک دیکھتے ہیں- صدیوں سے لوگ یہ تصور کرتے آ رہے ہیں کہ وہ رومانی فوجوں کو سمندر میں سے برتن بھر کر پانی نکالنے کی ناکام جدوجہد کرتے ہوئے دیکھ سکتے ہیں تاکہ اسے ذلت، شکست اور کشت و خون سے پاک صاف کر دیں-

ماہی گیر کہتے ہیں کہ ہیکی جنگجو اب بھی کیکڑوں کی شکل میں سمندر کی گہرائیوں میں بھٹکتے پھرتے ہیں- وہاں پر ایسے کیکڑے پائے گئے جن کی پشت پر عجیب و غریب نقوش، لکیریں اور نشان کسی سمورائی چہرے کے ساتھ حیران کن حد تک مماثلت رکھتے ہیں- جب یہ کیکڑے

پکڑے جائیں تو انہیں کھانے کی بجائے دانو-اورا کے مقام پر اندوہ ناک واقعات کی یاد میں واپس سمندر میں چھوڑ دیا جاتا ہے-

یہ داستان ایک خوبصورت مسئلہ پیدا کرتی ہے-کسی کیکڑے کے خول پر ایک سمورائی چہرے کے نقوش کیسے بن گئے؟ جواب یہ معلوم ہوتا ہے کہ انسانوں نے یہ چہرہ خود ہی تصور کر لیا- کیکڑے کے خول پر نقوش موروثی ہیں- لیکن کیکڑوں کے ساتھ ساتھ انسانوں میں بھی متعدد مختلف موروثی نقوش ہیں- فرض کیجئے، اس کیکڑے کے ابتدائی اجداد میں اتفاقاً ایک ایسا نقش ابھر آیا ہو جو انسانی چہرے کے ساتھ ہلکی سی مشابہت رکھتا تھا- ہوسکتا ہے کہ جنگ دانو-اورا سے پہلے بھی ماہی گیر ایسا کیکڑا کھانے پر متذبذب ہوں- اسے سمندر میں واپس پھینکتے ہوئے وہ ایک تشکیلی عمل میں آ گئے کہ اگر تم کیکڑے ہو اور تمہارا خول عام سا ہے تو انسان تمہیں کھا لیں گے-تمہاری نسل چند ایک ہی وارث پیدا کرے گی- اگر تمہارا خول چہرے سے مشابہہ ہے تو وہ تمہیں واپس پھینک دیں گے-تمہاری اولادیں زیادہ ہوں گی- کیکڑے اپنے خولوں کے نقوش میں ایک حقیقی سرمایہ کاری کے حامل تھے-کیکڑوں کی طرح جیسے جیسے انسانوں کی پشتیں گزر گئیں تو ایک سمورائی چہرے سے مشابہہ نقوش والے کیکڑے ترجیحاً زندہ رہے- یہاں تک کہ انجام کار ان پر نہ صرف ایک انسانی چہرے، نہ صرف ایک جاپانی چہرے بلکہ ایک سمورائی کے کرخت اور تیوریوں والے چہرے کی شباہت تخلیق ہو گئی- ان سب باتوں کا اس سے کوئی واسطہ نہیں کہ کیکڑے کیا ''چاہتے'' تھے- انتخاب باہر سے لاگو کیا جاتا ہے- آپ سمورائی کے ساتھ جس قدر زیادہ مشابہہ نظر آتے ہیں، آپ کی بقا کے امکانات اسی قدر زیادہ ہیں- انجام کار سمورائی کیکڑوں کی ایک بہت بڑی تعداد وجود میں آ گئی-

اس عمل کو مصنوعی انتخاب کہتے ہیں- ہیکی کیکڑے کے معاملے میں یہ کم و بیش لاشعوری طور پر ماہی گیروں کے ذریعہ ہوا اور یقیناً اس میں کیکڑوں کی طرف سے کوئی سنجیدہ تفکر شامل نہیں تھا- لیکن انسانوں نے تو ہزاروں سال میں دیدہ و دانستہ انتخاب کیا کہ کن پودوں اور جانوروں کو زندہ رہنا اور کنہیں مر جانا چاہیے- شیر خواری کے وقت سے ہی ہم مویشیوں اور گھریلو جانوروں، پھلوں، درختوں اور سبزیوں میں گھرے ہوتے ہیں- یہ کہاں سے آئے؟ کیا یہ کبھی فطرت میں آزاد تھے اور پھر انہیں کھیت میں ایک کم مستعد زندگی اختیار کر لینے پر مائل کر لیا گیا؟ جی نہیں، سچائی بالکل مختلف ہے- ان میں سے متعدد ہم نے خود بنائے ہیں-

دس ہزار سال قبل دودھ دینے والی گائیں یا شکاری کتے یا گندم کی لمبی بالیاں نہیں تھیں- جب ہم ان پودوں اور جانوروں کے آباؤ اجداد کو گھریلو استعمال میں لائے (کبھی کبھار بالکل مختلف نظر آنے والی مخلوقات کو) تو ہم نے ان کی بالیدگی وتولید پر قابو پایا- ہم نے اس بات کو یقینی بنایا کہ ہماری مطلوبہ خصوصیات رکھنے والی مخصوص انواع کی تولید ترجیحاً کی جائے- جب ہمیں بھیڑوں کی دیکھ بھال کے لیے کتا رکھنے کی خواہش ہوئی تو ہم نے ایسی نسلیں بڑھانے کا انتخاب کیا جو ذہین، وفادار اور گلے کے حوالے سے کچھ صلاحیت رکھتی تھیں، جو گروہوں میں شکار کرنے والے جانوروں کے لیے مفید ہیں- کسی دودھیل گائے کے بہت بڑے پسمائے ہوئے تھن دودھ اور پنیر میں انسانی دلچسپی کا نتیجہ ہیں- ہماری گندم یا مکئی دس ہزار سال تک نسل درنسل غذا فراہم کرتے ہوئے اپنے مریل اجداد سے زیادہ لذیذ اور غذائیت بخش بن گئی ہیں- درحقیقت یہ اس قدر بدل گئی ہیں کہ انسانی مداخلت کے بغیر اپنی افزائش نو نہیں کرسکتیں-

ایک ہسکی کیکڑے، ایک کتے، گائے یا گندم کی بالی کے لیے____ مصنوعی انتخاب کا بنیادی اصول یہ ہے- پودوں اور جانوروں کی بہت سی طبعی اور کرداری خصوصیات وراثتی ہیں- وہ صحیح طور پر اپنی نسل بڑھاتے ہیں- انسانوں نے (چاہے وجہ کچھ بھی تھی) کچھ اقسام کی تولید کی حوصلہ افزائی اور دیگر کی حوصلہ شکنی کی- نتیجتاً اول الذکر کی بہتات ہوگئی جبکہ موخر الذکر بہت کم یا شاید معدوم ہوگئیں-

لیکن اگر انسان پودوں اور جانوروں کی نئی اقسام بنا سکتے ہیں تو کیا فطرت بھی یہی کام نہیں کرتی ہوگی؟ یہ عمل قدرتی انتخاب کہلاتا ہے- زمانوں کے دوران حیات کی بنیادی طور پر تبدیلی ان تغیر ومتبدل اور حجری آثار سے کلیتاً واضح ہے جو ہم نے کرۂ ارض پر مخصوص انسانی دور کے دوران حیوانوں اور سبزیوں میں پیدا کیں- حجری آثار کا علم ہمیں غیر مبہم طور پر ان مخلوقات کے بارے میں بتاتا ہے جو کبھی بہت بڑی تعداد میں موجود تھیں اور اب بالکل غائب ہوگئی ہیں- [1] آج موجود انواع کے مقابلہ میں کہیں زیادہ اقسام کرۂ ارض کی تاریخ کے دوران معدوم ہوگئیں- وہ ارتقائی عمل کے متروک شدہ تجربات ہیں-

تربیت دینے اور سدھانے کے عمل سے توالدی (Genetic) تبدیلیاں بہت سرعت کے

ساتھ رونما ہوتی ہیں- ابتدائی وسطی ادوار تک خرگوش کو گھریلو نہیں بنایا گیا تھا- (فرانسیسی بھکشو اس اعتقاد کے تحت ان کو پالتے تھے کہ نو مولود ''چوچے'' مچھلیاں تھے- لہٰذا وہ چرچ کے کیلنڈر کے مطابق مخصوص دنوں میں گوشت خوری کی ممانعت سے مستثنٰی تھے-) کوفی کو پندرھویں صدی میں، چقندر کی چینی کو انیسویں صدی اور آبی نیولا ابھی تک گھریلو بنائے جانے کے ابتدائی ترین مراحل میں ہے- دس ہزار سال سے کم عرصہ میں گھریلو کاری (Domestication) نے بھیڑوں سے پیدا ہونے والی کھردرے ریشوں کے ایک کلوگرام سے کم وزن کو بڑھا کر دس یا بیس کلوگرام کی اعلیٰ اور ہموار اون کر دیا: یا بھینس سے ایک بار میں حاصل ہونے والے دودھ کی مقدار چند سو سے بڑھا کر دس لاکھ مکعب سنٹی میٹر کر دی- اگر وقت کے اس قدر قلیل دورانیہ میں مصنوعی انتخاب اتنی بڑی تبدیلیاں لا سکتا ہے، تو اربوں سال سے مصروف عمل قدرتی انتخاب کیا کچھ کرنے کے قابل ہوگا؟ حیاتیاتی دنیا کی تمام تر خوب صورتی اور تنوع اس کا جواب ہے- ارتقائی عمل ایک حقیقت ہے، نہ کہ کلیہ-

اس عظیم دریافت کا سہرا چارلس ڈارون اور ایلفرڈ رسل والیس کے سر ہے کہ ارتقائی عمل کا طریقہ کار قدرتی انتخاب ہے- ایک سو سال سے زائد عرصہ پہلے انہوں نے اس بات پر زور دیا تھا کہ قدرت بار آور ہے، کہ زندہ بچ جانے والوں کے مقابلہ میں کہیں زیادہ جانور اور پودے پیدا ہوتے ہیں اور یہ کہ ماحول ان اقسام کا انتخاب کر لیتا ہے جو بقاء کے لیے حادثاً زیادہ موزوں ہیں- فطرت میں تبدیلیاں ــــــ وراثت میں اچانک تغیرات ــــــ صحیح تولید کرتی ہیں- وہ ارتقائی عمل کا خام مال فراہم کرتی ہیں- ماحول ایک صورت حیات سے دوسری میں قلب ماہیئت کے سست رو سلسلے کے نتیجہ میں چند قابل ترقی تبدیلیاں منتخب کر لیتا ہے جو نئی انواع کا ماخذ ہے-

''انواع کا مآخذ'' میں ڈارون کے الفاظ تھے:

> ''درحقیقت انسان تغیر پذیری نہیں پیدا کرتا، وہ تو محض نامیاتی ہستیوں کو بغیر سوچے سمجھے حیات کی نئی نئی صورتوں سے متعارف کراتا ہے اور تب فطرت مجموعے پر عمل کرتی اور تغیر پذیری کا سبب بنتی ہے-لیکن انسان قدرت کی طرف سے خود کو ملنے والی تغیر پذیریوں کا انتخاب کر سکتا ہے اور کرتا ہے اور اس طرح کسی بھی مطوبہ انداز میں انہیں جمع کرتا جاتا ہے- چنانچہ وہ اپنے مفاد یا مسرت کے لیے

جانوروں اور پودوں کو اپناتا ہے- ہوسکتا ہے وہ یہ کام منظّم طریقے سے کرے یا پھر نسل میں کوئی تبدیلی لانے کا سوچے بغیر ایک خاص وقت میں اپنے لیے مفید ترین چیزوں کو غیر شعوری طور پر تحفظ دے کر....... اس کی کوئی واضح وجہ نظر نہیں آتی کہ گھریلو کاری کے تحت اس قدر مستعدی کے ساتھ عمل کرنے والے بنیادی اصول قدرت کے تحت فاعل کیوں نہ ہوئے........ زندہ بچ جانے والے وجودوں سے کہیں زیادہ وجودوں کی تعداد پیدا ہوتی ہے- ایک وجود میں (کسی بھی دور یا موسم کے دوران، جن کے ساتھ اس کا واسطہ پڑتا ہے) خفیف تر فوقیت یا کسی بھی اعتبار سے اردگرد کی طبعیاتی صورت حال کے ساتھ ہلکے سے درجے کی بہتر اپنائیت بھی حساب برابر کر دے گی-''

انیسویں صدی عیسوی میں ارتقائی عمل کے بڑے حامی اور اسے مقبول بنانے والے ٹی-ایچ ہکسلے نے لکھا کہ ''ڈارون اور والیس کی تصنیفات ایسے آدمی کے لیے روشنی کی ایک جھلک تھیں جس نے خود کو تاریک رات میں گم کیا ہوا تھا- اس جھلک نے اسے اچانک ایک نئی راہ دکھائی جس نے اسے پتہ نہیں منزل پر پہنچایا یا نہیں لیکن اس کے راستے کی طرف یقیناً جاتی تھی...... جب میں نے ''انواع کا مآخذ'' کے بنیادی نظریہ کو سمجھا تو میری پہلی سوچ یہ تھی: ''میں کتنا احمق تھا کہ اس بارے میں پہلے کبھی نہ سوچا-'' میرا خیال ہے کہ کولمبس کے ساتھیوں نے بھی کچھ ایسا ہی کیا تھا...... تغیر پذیری کی، جہد للبقاء کی، اختیاری حالات کی حقیقتیں کافی رسوا تھیں، لیکن ہم میں سے کسی نے بھی اس پر شک نہیں کیا تھا کہ مسئلہ انواع کے دل تک جانے والا راستہ انہی کے توسط سے پہنچتا ہے- بالآخر ڈارون اور والیس نے تاریکی دور کی-''

ارتقائی عمل اور قدرتی انتخاب کے دونوں نظریات کے نام پر متعدد لوگوں کو بدنام کیا گیا- کچھ اب بھی ہیں- ہمارے آباؤ اجداد نے کرۂ ارض پر زندگی کا حسن و جمال دیکھا اور یہ کہ نامیاتی اجسام کے خدوخال اپنی کارکردگی سے کس قدر مطابقت رکھتے ہیں، انہوں نے ایک ''عظیم موجد'' کی موجودگی محسوس کی- سادہ ترین یک خلیہ نامیاتی جسم (One-cell Organsim) عمدہ ترین جیبی گھڑی سے کہیں زیادہ پیچیدہ کارخانہ ہے- جیبی گھڑیاں بہرحال انسانی کوشش کے بغیر خود بخود ہی یہ شکل اختیار نہیں کرتیں یا خود ہی مثلاً اپنے دادا گھڑیالوں

سے آہستہ آہستہ مراحل میں ارتقاء پذیر نہیں ہوتیں- ایک گھڑی کسی گھڑی ساز کی موجودگی پر دلالت کرتی ہے- کوئی ایسی صورت دکھائی نہیں دیتی جس میں خلیے اور مالیکول کسی نہ کسی طرح ازخود اس قدر زبردست پیچیدگی اور رقیق انداز میں کام کرنے والے نامیاتی اجسام کی تخلیق کے لیے یک جا ہو جائیں کہ جن سے کرۂ ارض کا گوشہ گوشہ سجا ہے- ہر زندہ چیز کسی مقصد کے تحت بنائی گئی اور یہ کہ ایک نوع دوسری نوع نہیں بن گئی- یہ ایسے تصورات تھے جن کی وساطت سے ہمارے آباؤ اجداد اپنے محدود تاریخی ریکارڈز کے ساتھ زندگی کے بارے میں جانتے تھے- ''عظیم موجد'' کے ہاتھوں ہر نامیاتی جسم بڑی باریک بینی کے ساتھ تعمیر ہونے کے تصور نے فطرت کو ایک معنویت و قاعدہ جبکہ بنی نوع انسان کو ایک اہمیت عطا کی جس کے ہم آج بھی شکر گزار ہیں- ''موجد'' کا ہونا حیاتیاتی دنیا کی ایک قدرتی، من موہنی اور اس کے ساتھ ساتھ انسانی توجیہہ بھی ہے- لیکن جیسا کہ ڈارون اور والیس نے ثابت کیا، ایک اور اتنا ہی من موہنا، اتنا ہی انسانی اور کہیں زیادہ طاقتور راستہ بھی ہے: یعنی ''قدرتی انتخاب'' جو زمانے بیتنے کے ساتھ ساتھ ساز حیات کو زیادہ دلکش بناتا ہے-

حجری آثار ''عظیم موجد'' کے تصور کے ساتھ زیادہ ہم آہنگ ہو سکتے ہیں- شاید جب موجد کچھ انواع سے غیر مطمئن ہو جاتا ہے تو وہ تباہ ہو جاتی ہیں اور ایک تجدید یافتہ نمونے پر نئے تجربات کی کوششیں کی جاتی ہیں- لیکن یہ خیال تھوڑا سا ناقص ہے- ہر پودا اور جانور نفاست سے بنایا گیا ہے، تو کیا ایک زبردست صلاحیت والا موجد شروع سے ہی اپنی مطلوبہ قسم بنانے کے قابل نہیں تھا؟ حجری آثار کا ریکارڈ آزمائش اور غلطی، مستقبل کی پیشگوئی کرنے کی عدم قابلیت پر دلالت اور ایک باصلاحیت عظیم موجد کی الٹ خصوصیات پیش کرتا ہے-[2]

1950ء کی دہائی کے آغاز میں، میں ایک انڈر گریجوایٹ تھا اور یہ میری کافی خوش بختی تھی کہ مجھے ایچ-جے مولر کی تجربہ گاہ میں کام کرنے کا موقعہ ملا جو ایک عظیم ماہر توالد (Genetics) اور ایسا شخص تھا جس نے یہ دریافت کیا کہ تابکاری تغیر پذیری (Variation) پیدا کرتی ہے- مولر ہی وہ شخص تھا جس نے میری توجہ سب سے پہلے ہیکی کیکڑے کی جانب مصنوعی انتخاب کی مثال کے طور پر مبذول کرائی- نسلیات کا عملی رخ جاننے کے لیے میں نے پھلوں کی ڈروسوفیلا میلانو گاسٹر پر کام کرنے میں کئی ماہ صرف کیے- (مکھی کے نام کا

مطلب شبنم سے محبت کرنے اور کالے جسم والی ہے-) یہ دو پروں اور بڑی آنکھوں والی بے وقعت سی مخلوقات ہیں- ہم نے انہیں دودھ کی پنٹ[2] بوتلوں میں رکھا- ہم نے یہ دیکھنے کے لیے دومختلف اقسام کا اختلاط کروایا کہ ماں باپ کے جینز کی ترتیب نو اور فطری و ترغیب شدہ تغیر پذیریوں سے کیا نئ صورتیں ابھرتی ہیں- بوتلوں کے اندر ٹیکنیشوں کے رکھے ہوئے ایک قسم کے راب پر مادہ مکھیوں نے انڈے دیئے- بوتلوں کے منہ بند کیے گئے تھے اور ہمیں بار آور انڈوں کو لاروا، لاروا کو پیوپا اور پیوپا کو ایک نیا بچہ بن کر ابھرنے کے لیے دو ہفتے انتظار کرنا پڑا-

ایک روز میں کم طاقت دوچشمی خوردبین میں سے نئے لائے گئے ڈروسوفیلا بچوں کا ایک جتھہ دیکھا رہا تھا، جنہیں تھوڑی سی ایتھر کے ساتھ بے حرکت بنا دیا گیا تھا- میں اونٹ کے بالوں سے بنے ہوئے برش کے ساتھ مختلف انواع کو علیٰحدہ علیٰحدہ کرنے میں مصروف تھا- میں ششدر رہ گیا، میں نے ایک بالکل مختلف چیز دیکھی، سفید کی بجائے سرخ یا گردن پر رووَں والی کی بجائے رووَں کے بغیر جیسی کافی بڑی تغیر پذیری- یہ کوئی دوسری اور بہت بہتر کارکردگی والی قسم تھی جس کے پر زیادہ نمایاں اور لمبے چپونما قرن (اینٹینا) تھے-قسمت ساتھ دے گئی تھی- میں نے نتیجہ اخذ کیا کہ یہ ایک ہی پشت میں بہت بڑی ارتقائی تبدیلی کی ایک مثال ہے- مولر نے جس بات کے امکان کو بالکل مسترد کر دیا تھا وہ اس کی اپنی ہی تجربہ گاہ میں واقعہ ہوگئی-اسے یہ بات بتانا میرے لیے ایک ناخوشی کا مقام تھا-

بوجھل دل کے ساتھ میں نے اس کے دفتر کا دروازہ کھٹکھٹایا- جواب میں ایک دبی ہوئی آواز آئی: ''آجاوَ-'' اندر داخل ہوکر میں نے دیکھا کہ پورے کمرے میں اندھیرا تھا- بس ایک چھوٹا سا لیمپ اس خردبین کا سٹیج منور کر رہا تھا جس پر مولر مصروف کار تھا- اس افسردہ گرد و پیش میں، میں نے اٹکتے ہوئے اپنی بات کہی- میں نے ایک بہت مختلف قسم کی مکھی پائی تھی- مجھے یقین تھا کہ یہ بوتلوں کے اندر لگائی گئی راب کے کسی ایک پیوپا میں سے ہی پیدا ہوئی تھی- میں مولر کے کام میں خلل نہیں ڈالنا چاہتا تھا، لیکن اس نے پوچھا......
''کیا وہ دپٹیرا سے زیادہ لیپیڈو پٹیرا جیسی لگتی ہے؟'' اس کے چہرے پر نیچے سے روشنی پڑ رہی تھی- میں اس کا مطلب نہ سمجھ پایا، لہٰذا اسے وضاحت کرنا پڑی: ''کیا اس کے بڑے بڑے پر ہیں؟ کیا اس کے چپونما قرن ہیں؟'' میں نے افسردگی کے ساتھ سر ہلا دیا-

مولر نے سر کے اوپر والی بتی جلائی اور شفقت کے ساتھ مسکرایا- یہ ایک پرانی کہانی

تھی- پروانوں کی ایک قسم نے خود کو ڈروسوفیلا تجربہ گاہوں کا عادی بنا لیا تھا- اس میں پھل مکھی جیسی کوئی بات نہیں تھی اور نہ ہی پھل مکھیوں کے ساتھ کوئی واسطہ تھا- اسے تو صرف پھل مکھیوں کی راب پسند تھی- اس مختصر سے وقت میں جب مثلاً مزید پھل مکھیاں دودھ کی بوتل میں ڈالنے کے لیے ٹیکنیشن ڈھکنا کھولتے اور بند کرتے تھے تو مادہ پروانہ بم گرانے کے انداز میں غوطہ زنی کر کے لذیذ راب میں بھاگتے ہوئے انڈے دے جاتی- میں نے کوئی کبیر (میکرو) تغیر دریافت نہیں کیا تھا- میں تو بس فطرت میں ایک اور خوبصورت توافق پر اٹک کر رہ گیا تھا، جو خورد (مائکرو) تغیر اور قدرتی انتخاب کی ازخود پیداوار تھا-

موت اور وقت ارتقائی عمل کے راز ہیں ــــــــ ایسی حیاتی صورتوں کی ایک بہت بڑی تعداد کی اموات جنھوں نے اپنے آپ کو ماحول سے ہم آہنگ نہیں کیا; اور وقت چھوٹی چھوٹی تبدیلیوں کے طویل تسلسل کے لیے جو ''حادثاً'' توافقی تھیں، اور موافق تبدیلیوں کے نقوش آہستہ آہستہ جمع کرنے کے لیے- ڈارون اور والیس کے خلاف مزاحمت کا ایک پہلو ہزار سالہ مدتوں کو تصور کرنے میں ہماری مشکل کا نتیجہ ہے، جو زمانوں میں کہیں کم ہے- 70 کروڑ سال ان مخلوقات کے لیے کیا مفہوم رکھتے ہیں جن کی زندگی اس کا صرف دس لاکھواں حصہ ہے- ہم تتلیوں کے مانند ہیں جو دن بھر کے لیے پھڑپھڑاتی اور اسے دائمی سمجھتی ہیں- جو کچھ کرۂ ارض پر واقع ہوا، ہوسکتا ہے اور بھی کئی دنیاؤں پر زندگی کے ارتقائی عمل میں کم وبیش ایسا ہی ہو: لیکن پروٹینز (لحمیہ) کی کیمیا یا دماغ کی عصبیات جیسی تفصیلات میں کرۂ ارض پر داستان حیات شاید تمام مجرہ کہکشاں (ملکی وے گلیکسی) میں منفرد ہے- کرۂ ارض کوئی 4.6ارب سال قبل بین النجوم گیسوں اور گرد میں کثیف ہوگئی- حجری آثار کے ریکارڈ کے توسط سے ہمیں یہ معلوم ہے کہ اس کے فوراً بعد شاید تقریباً 4ارب سال قبل، ابتدائی کرۂ ارض کے جوہڑوں اور سمندروں میں حیات کا مآخذ وقوع پذیر ہوا- پہلی زندہ اشیاء کسی یک خلیہ نامیاتی جسم جتنی پیچیدہ ہرگز نہ تھیں- تاہم زندگی کی انتہائی سادہ صورت بھی نہ تھیں- ابتدائی افعال بہت مدھم تھے- ان آغاز کے دنوں میں سورج سے آنے والی چمک دار الٹرا وائلٹ (بالائے بنفشی) روشنی ابتدائی ماحولیات کے ہائیڈروجن سے بھرپور سادہ مالیکیولز کو توڑ کر علیحدہ کر رہی تھی- ٹوٹنے والے ٹکڑے خود بخود زیادہ سے زیادہ پیچیدہ مالیکیولز کی صورت میں دوبارہ جڑ رہے تھے- اس نو عمل کیمیا کی پیداوار سمندروں میں تحلیل ہوگئی اور درجہ بدرجہ بڑھتی ہوئی

پیچیدگی والا نامیاتی سُوپ بنایا- حتیٰ کہ ایک روز بالکل اچانک ایسا مالیکیول بن گیا جو سوپ میں موجود دوسرے مالیکیولز کو تعمیراتی بلاک کے طور پر استعمال کرتے ہوئے اپنی ہی خام سی نقول بنانے کا اہل تھا- (اس موضوع پر ہم آگے بات کریں گے-)

یہ ڈی آکسی رائبو نیوکلیئک ایسڈ (D.N.A) کا ابتدائی ترین مورثِ اعلیٰ تھا- کرۂ ارض پر حیات کا بنیادی مالکیول ڈی این اے ہی ہے- اس کی شکل بل کھاتی ہوئی سیڑھی جیسی ہے- سیڑھی کے ڈنڈے چار مختلف مالیکولر حصوں میں دستیاب ہیں، جو توالدی ضابطے کی چار علامتیں ہیں- نیوکلیو ٹائیڈز کہلانے والے یہ چار ڈنڈے مطلوبہ نامیاتی جسم بنانے کے لیے وراثتی ہدایات کی ترسیل کرتے ہیں- کرۂ ارض پر ہر صورت حیات بنیادی طور پر ایک ہی زبان میں تحریر کردہ ہدایات کا مختلف مجموعہ لیے ہوئے ہے- نامیاتی اجسام کے درمیان فرق کی وجہ نیوکلیئک ایسڈ کی ہدایات میں فرق ہے- ایک تغیر پذیری نیوکلیو ٹائیڈ میں ہونے والی وہ تبدیلی ہے جو اگلی نسل میں منتقل ہو کر صحیح توالد (Reproduction) کرتی ہے- چونکہ تغیرات نیوکلیو ٹائیڈ میں ہونے والی ''بے سوچی سمجھی'' تبدیلیاں ہیں، اس لیے ان میں سے زیادہ تر غیر تفاعلی ایتزائمز (خامروں) کو وجود میں لانے کی ہدایات دینے کی وجہ سے نقصان دہ یا مہلک ہیں- کسی تغیر پذیری کے باعث کوئی نامیاتی جسم فعال بننے کا انتظار بہت طویل عرصہ تک کرنا پڑا- پھر بھی ایک سنٹی میٹر کے ایک لاکھویں حصہ کے برابر نیوکلیو ٹائیڈ میں چھوٹی سے فائدہ مند تغیر پذیری جیسا بعید از قیاس واقعہ ہی ارتقائی عمل جاری رکھتا ہے-

چار ارب سال پہلے کرۂ ارض مالیکیولر باغ عدن تھی- ابھی تک کوئی غارت گر موجود نہیں تھا- کچھ مالیکیولز نے نا اہلی کے ساتھ تولید کی (بلاک تعمیر کرنے کی جدوجہد) اور اپنی خام نقول چھوڑ گئے- تولید کے ساتھ ساتھ ارتقائی عمل، حتیٰ کہ مالیکیولر سطح پر بھی تغیر پذیری اور کم تر اہلیت والی اقسام کے انتخابی اخراج کی صورت میں جاری و ساری رہا- وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ وہ تولید میں بہتر ہوتے گئے- تخصیص یافتہ کارکردگی والے مالیکیولز انجام کار باہم مل گئے اور ایک قسم کا مالیکیولر مجموعہ بنایا- یعنی پہلا خلیہ- موجودہ پودوں کے خلیوں میں چھوٹی چھوٹی مالیکولر فیکٹریاں ہیں، جنہیں کلورو پلاسٹ (سبز مایہ) کہا جاتا ہے- یہ فیکٹریاں فوٹو سنتھسز (ضیائی تالیف) کی نگران ہیں- یعنی سورج کی روشنی، پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو کاربو ہائیڈریٹس اور آکسیجن میں تبدیل کرتی ہیں- ایک قطرۂ خون میں مختلف طرح کی

مالیکولر فیکٹری ہوتی ہے جو مفید توانائی اخذ کرنے کے لیے غذا کو آکسیجن کے ساتھ ملاتی ہے۔ آج یہ فیکٹریاں پودوں اور جانوروں کے خلیوں میں موجود ہیں لیکن کبھی زندہ خلیوں کے طور پر آزاد وجود رکھتی ہوں گی۔

تین ارب سال قبل یک خلیہ پودوں کی ایک تعداد باہم مل گئی تھی، شاید اس وجہ سے کہ ایک تغیر پذیری نے کسی واحد خلیے کو دو حصوں میں بٹ جانے کے بعد علیحدہ ہونے سے روک دیا۔ تب پہلے کثیر الخلیاتی نامیاتی اجسام ارتقاء پذیر ہوئے تھے۔ آپ کے بدن کا ہر خلیہ ایک قسم کی بلدیہ ہے، جس میں ایسے آزادانہ زندہ حصے شامل ہیں جو سب کبھی اجتماع فلاح کی خاطر باہم بندھ گئے ــــ آپ سو کھرب خلیوں سے مل کر بنے ہیں۔ ہم میں سے ہر ایک شخص خلیوں کا جم غفیر ہے۔

لگتا ہے کہ جنس کی ایجاد کوئی دو ارب سال پہلے ہوئی۔ اس سے قبل نامیاتی اجسام کی نئی انواع محض بے سوچی سمجھی تغیر پذیریوں کے اجتماع سے ہی پیدا ہوسکتی تھیں ــــ یعنی توالدی ہدایات میں ایک لفظ سے دوسرے لفظ میں ہونے والی تبدیلیوں کے انتخاب سے۔ ارتقائی عمل اذیت ناک حد تک سست رو ہوگا۔ جنس کی ایجاد سے دو نامیاتی اجسام اپنے ڈی این اے ضابطہ (Code) کے پورے پورے پیراگراف، صفحات اور کتابوں کا تبادلہ کر سکتے تھے اور یوں انتخاب کی چھلنی میں سے چھلنے کے لیے، تیار نئی انواع پیدا کرتے۔ سیکس میں مصروف کار ہونے کے لیے نامیاتی اجسام منتخب کیے جاتے، اس کو بے لطف پانے والا فوراً معدوم ہو جاتا۔ یہ بات دو ارب سال پہلے کے جرثوموں کے لیے ہی درست نہیں، آج ہم انسان بھی ڈی این اے کے ٹکڑوں کا تبادلہ کرنے کے لیے گہری عقیدت رکھتے ہیں۔

کوئی ایک ارب سال پہلے باہمی تعاون کے ساتھ مصروف عمل پودوں نے کرۂ ارض کے ماحول میں حیرت انگیز تبدیلی پیدا کی۔ سبز پودوں نے مالیکولر آکسیجن پیدا کی۔ چونکہ اس وقت تک سمندر سادہ سبز پودوں سے بھرپور ہو گئے تھے اور آکسیجن کرۂ ارض کے ماحول کا ایک اہم جزو ترکیبی بنتی جا رہی تھی، جس سے کرۂ ارض کا ہائیڈروجن بھرا اصل کردار بدل رہا تھا اور اس کی تاریخ کا وہ عہد اختتام پذیر ہو رہا تھا جب مسالہ حیات غیر حیاتیاتی عوامل سے بنتا تھا۔ لیکن آکسیجن نامیاتی مالیکولز کو ٹکڑوں میں تقسیم ہو جانے پر مائل کرتی ہے۔ اس کے لیے ہماری آرزو کے باوجود یہ بنیادی طور پر کسی غیر محفوظ نامیاتی مادے کے لیے زہر قاتل

ہے- آکسیجن کے مرکبات سے مل کر بننے والے ماحول میں قلب ماہیئت نے تاریخ حیات میں ایک زبردست بحران پیدا کیا اور آکسیجن کے ساتھ مقابلے کی صلاحیت نہ رکھنے پر بہت سے نامیاتی اجسام تباہ ہو گئے- زہرنابی (خراب کھانے سے جسم میں پیدا ہونے والا زہر) اور ٹیٹنس کے بیکٹیریم جیسی چند ابتدائی صورتیں آج بھی صرف آکسیجن سے پاک ماحولیات میں ہی زندہ رہ پاتی ہیں- کرۂ ارض کے ماحول میں نائٹروجن کیمیائی لحاظ سے کہیں زیادہ جامد اور اسی لیے آکسیجن کی نسبت کہیں زیادہ خیر اندیش ہے- لیکن یہ بھی حیاتیاتی طور پر زندہ ہے- چنانچہ کرۂ ارض کے ماحول کا 99 فیصد بالاصل حیاتیاتی ہے- آسمان حیات سے بنا ہے-

چار ارب سال پہلے زندگی کے آثار پیدا ہونے تک غالب نامیاتی اجسام سبز، نیلی خوردبینی کائی (الجی) تھے جو سمندر کو ڈھانپے اور بھرے ہوئے تھے- پھر کوئی ساٹھ کروڑ سال پہلے کائی کا تسلط ختم ہوا اور نئی صورت ہائے حیات کے خلیے بہت بڑی تعداد میں پیدا ہوئے- اس واقعہ کو کیمبری دھما کا (Cambrian Explosion) کہتے ہیں- زمین کے بننے سے تقریباً فوراً بعد ہی حیات پیدا ہو گئی تھی، جس سے یہ بات سوجھتی ہے کہ کرۂ ارض جیسے کسی سیارے پر حیات ایک ناگزیر کیمیائی عمل ہوگی- لیکن حیات کا ارتقاء نیلی، سبز خوردبینی کائی سے تین ارب سال بعد تک نہیں ہوا تھا، جس سے یہ رائے پیدا ہوتی ہے کہ تخصیصی عضو والی بڑی حیاتی صورتوں کا ارتقاء مشکل ہے، حتیٰ کہ آغاز حیات سے بھی زیادہ مشکل- آج شاید بہت سے دیگر سیاروں پر وافر جرثومے تو موجود ہیں لیکن بہت بڑے حیوان اور سبزیاں نہیں-

کیمبری دھماکہ کے بعد جلد ہی سمندر حیات کی مختلف صورتوں سے لبریز ہو گئے- 50 کروڑ پہلے خوبصورت طور پر تعمیر کردہ ٹرائیلوبائیٹس (ایک انچ کا جانور- سہ لختہ) کے وسیع انبوہ موجود تھے، کچھ گروہوں کی صورت میں سمندر کے فرش پر شکار کرتے- انہوں نے عدسی روشنی کا سراغ لگانے کے لیے اپنی آنکھوں میں قلمی مادہ جمع کر لیا- لیکن آج کوئی ٹرائیلوبائیٹ زندہ نہیں- وہ 20 کروڑ سال پہلے ہی معدوم ہو گئے تھے- کرۂ ارض ایسے پودوں اور جانوروں سے آباد تھی جن میں سے کسی کا بھی نقش آج زندہ نہیں اور یقیناً سیارے پر آج پائی جانے والی ہر انواع کبھی پہلے موجود نہیں تھیں- قدیم چٹانوں میں ہم جیسے جانوروں کا کوئی شائبہ نہیں ملتا- انواع پیدا ہوئیں، تھوڑے یا زیادہ عرصہ تک زندہ رہیں اور

پھر ناپید ہو گئیں۔

لگتا ہے کہ کیمبری دھماکے سے پہلے انواع نے بہت سست روی کے ساتھ ایک دوسری کی جگہ لی۔ کسی حد تک اس کی وجہ شاید یہ ہو کہ ہم ماضی میں جس قدر دور دیکھتے ہیں ہماری معلومات کا خزانہ اتنی ہی تیزی سے ختم ہونے لگتا ہے۔ ہمارے سیارے کی ابتدائی تاریخ میں چند ایک نامیاتی اجسام مضبوط حصے اور نرم وجود چند حجری باقیات چھوڑ گئے۔ لیکن کیمبری دھماکے سے قبل ڈرامائی طور پر نئی صورتوں کی نمو داری کی انتہائی سست شرح ایک حد تک حقیقی ہے۔ خلیے کی بناوٹ اور حیاتیاتی کیمیا میں جانفشاں ارتقائی عمل مجری آثار سے بیرونی صورتوں میں فوراً ہی منعکس ہوتا نظر نہیں آتا۔ کیمبری دھماکہ کے بعد نئی خوشنما مطابقت پذیریاں یکے بعد دیگرے رفتار تنفس کی سی سرعت کے ساتھ واقع ہوئیں۔ اس تیز عمل میں پہلی مچھلی اور پہلا ریڑھ کی ہڈی والا جانور پیدا ہوا۔ قبل ازیں صرف سمندروں تک ہی محدود پودوں نے زمین پر آباد ہونا شروع کیا۔ پہلا کیڑا ارتقاء پذیر ہوا اور اس کی اولادوں نے زمین پر جانوروں کی آباد کاری کا سنگ بنیاد رکھا، پروں والے حشرات کے ساتھ ساتھ جل تھلیئے (Amphibians) بنے جن کی شکل کچھ پھیپھڑے دار مچھلی جیسی تھی اور وہ پانی اور خشکی دونوں پر زندہ رہنے کی صلاحیت رکھتے تھے۔ پھر اولین درخت اور رینگنے والے اولین جانور بنے، ڈائنوسارز کا ارتقاء ہوا۔ ممالیا جانوروں کی صورت گری ہوئی اور پھر اولین پرندوں کی۔ سب سے پہلے پھول بنے، ڈائنوسارز معدوم ہو گئے۔ ڈالفن اور وہیل مچھلیوں کے آباؤ اجداد میں ابتدائی ترین سمندری ممالیا (بیٹاسین یعنی حوت) کا ظہور ہوا اور اسی دور میں اسقف اعظم بھی نمودار ہوئے ــــــ یعنی بندروں، لنگوروں اور انسانوں کے آباؤ اجداد۔ ایک کروڑ سال سے کم عرصہ پہلے بنی نوع انسان سے قریبی مشابہت رکھنے والی اولین مخلوق کا ارتقاء ہوا اور اس کے ساتھ ہی دماغ کے سائز میں زبردست اضافہ بھی ہوا۔ پھر صرف چند لاکھ سال قبل پہلے درست انسان ابھرے۔

بنی نوع انسان کی پرورش جنگلوں میں ہوئی۔ ہم ان کے ساتھ ایک فطری قرابت داری رکھتے ہیں۔ درخت کتنا خوبصورت ہے، آکاش کی طرف لپکتا ہوا۔ اس کے پتے فوٹو سنتھسز (ضیائی تالیف) کے لیے سورج کی روشنی استعمال کرتے ہیں، لہٰذا درخت اپنے ہمسایوں پر سایہ ڈال کر بڑھنے کا مقابلہ کرتے ہیں۔ اگر آپ غور سے دیکھیں تو آپ کو دو

درخت ایک دوسرے کو تھکن کے عالم میں دھکیلتے ہوئے نظر آئیں گے- درخت بہت خوبصورت اور بڑے کارخانے ہیں- وہ سورج کی روشنی سے طاقت، زمین سے پانی اور ہوا سے کاربن ڈائی آکسائیڈ لے کر اپنے اور ہمارے استعمال کے لیے ان مادوں کو غذا میں تبدیل کرتے ہیں- پودا اپنے بنائے ہوئے کاربو ہائیڈریٹس کو اپنا نباتاتی عمل جاری رکھنے کے لیے استعمال میں لاتا ہے- اور ہم جانور جو قطعی طور پر پودوں کے طفیلیے ہیں، وہ کاربو ہائیڈریٹس چرا لیتے ہیں تاکہ ''اپنا'' عمل جاری رکھ سکیں- ہم پودے کھا کر کاربوہائیڈریٹس کو اپنی سانس لینے کی عادت کی وجہ سے خون میں تحلیل شدہ آکسیجن کے ساتھ ملاتے ہیں اور یوں وہ توانائی حاصل کرتے ہیں جو ہمیں چلائے رکھتی ہے- اس عمل میں ہم سانس کے ذریعہ کاربن ڈائی آکسائیڈ باہر نکالتے ہیں، جنہیں پودے مزید کاربوہائیڈریٹس بنانے کے لیے دوبارہ کام میں لاتے ہیں- کتنا زبردست باہمی تعاون کا انتظام ہے- پودے اور جانور دونوں ہی ایک دوسرے کے چھوڑے ہوئے سانس اپنے اندر داخل کرتے ہیں، منہ سے معدے تک ____ باہمی احیاء کا پورے سیارے پر محیط عمل- اس سارے عمل کو ایک کروڑ پچاس لاکھ کلومیٹر پرے واقع ایک ستارا قوت فراہم کر رہا ہے-

نامیاتی مالیکیولز کی کھربوں اقسام موجود ہیں- زندگی کی لازمی سرگرمیوں کے لیے ابھی تک ان میں سے صرف تقریباً 50 کو استعمال کیا گیا ہے- ایک ہی قسم کے نمونے قدامت پرستانہ طور پر مختلف وظائف کے لیے جوں کے توں دوبارہ دوبارہ لاگو کیے گئے ہیں- اور کرۂ ارض پر حیات کے عین دل ____ خلیاتی کیمیا کا نظم وضبط قائم رکھنے والے پروٹینز اور توارثی ہدایات کی ترسیل کرنے والے نیوکلیئک ایسڈز ____ میں ہمیں یہ مالیکیولز پودوں اور جانوروں میں قطعی طور پر ایک جیسے نظر آتے ہیں- ایک برگد کا درخت اور میں ایک ہی جیسے مسالے سے بنے ہیں- اگر آپ کافی پیچھے جائیں تو ہمارا مورث اعلیٰ بھی مشترک ہے-

ایک زندہ خلیہ بھی کہکشاؤں اور ستاروں کی اقلیم جتنی ہی پیچیدہ اور خوبصورت سلطنت ہے- خلیے کا پیچیدہ کارخانہ چار ارب سال میں بڑی جانفشانی کے ساتھ ارتقاء پذیر ہوا ہے- خوراک کے زرات خلیاتی کارخانے میں جذب ہو جاتے ہیں- آج خون کا سفید جسیمہ (وائٹ بلڈسیل) ماضی کے کل کی زردی مائل سفید رنگت والی پالک ہے- جسیمہ یہ کیسے کرتا ہے؟ اندر کی طرف ایک بھول بھلیوں والا اور رقیق تعمیراتی ڈھانچہ، جو خود اس کے خدوخال

قائم رکھے ہوئے ہے، مالیکیولز کی قلب ماہیت کرتا، توانائی کا ذخیرہ بناتا اور اپنا نقش ثانی بنانے کے لیے تیاری کرتا ہے- اگر ہم ایک جسیمے کے اندر داخل ہو جائیں تو ہمیں نظر آنے والے مالیکیولر دھبے پروٹین کے مالیکیول ہوں گے، کچھ ایک مضطربانہ سرگرمیوں میں مشغول اور کچھ دیگر محض انتظار کرتے ہوئے- اہم ترین پروٹینز اینزائمز (خامرے) ہیں، یعنی وہ مالیکویلز جو جسیمے کے کیمیائی تعامل کا ربط و ضبط بناتے ہیں- اینزائمز پیداوار کے لیے مسلسل کام کرنے والے مزدوروں جیسے ہیں- ہر اینزائم مخصوص مالیکولر کام میں تخصیص رکھتا ہے- نیوکلیو ٹائیڈ گوانوسن (Guanosine) فاسفیٹ کی تعمیر میں مرحلہ نمبر 4 یا یوں کہہ لیں کہ توانائی نکالنے کے لیے چینی کے ایک مالیکیول کے ٹوٹنے میں مرحلہ نمبر 11 وہ ذریعہ مبادلہ ہے جو دیگر مالیکولر کاموں کی انجام دہی کی خاطر ادا کرنا پڑتا ہے- لیکن یہ کھیل اینزائمز نہیں چلاتے- وہ اپنی ہدایات وصول کرتے ہیں اور درحقیقت خود بھی نگرانوں کی جانب سے بھیجے گئے احکامات پر تعمیر ہوئے- نیوکلیئک ایسڈز اعلیٰ اختیاراتی مالیکیولز ہیں، وہ جسیمے کے مرکزے میں انتہائی اندرون میں ایک شہرممنوعہ کے اندر الگ تھلگ رہتے ہیں-

اگر ہم کسی مسام میں سے گزر کر جسیمے کے مرکزے میں جا پہنچیں تو ہمیں سویوں کی فیکٹری میں ہونے والے دھماکے سے مشابہہ کچھ دکھائی دیتا ہے- پیچوں اور بلوں کا ایک بے ہنگم ڈھیر جو نیوکلیئک ایسڈز کی دو اقسام ہیں: ڈی-این-اے جو اپنا کام جانتا ہے، اور آر-این-اے جو ڈی-این-اے کی جانب سے بھیجی گئی ہدایات باقی کے خلیے میں پہنچاتا ہے- یہ چار ارب سال کے ارتقائی عمل کی بہترین پیداوار ہیں جو اس لحاظ سے پوری پوری اطلاعات پر مشتمل ہیں کہ خلیہ، ایک درخت یا ایک انسان کا کام کیسے چلاتا ہے- انسانی ڈی-این-اے میں اطلاعات کی مقدار کو اگر عام زبان میں لکھا جائے تو سو ضخیم جلدیں بن جائیں گی- اس کے علاوہ یہ بھی ہے کہ صرف انتہائی شاذ و نادر مستثنیات کے ساتھ ڈی این اے مالیکیول یہ جانتے ہیں کہ اپنے جیسی نقول کیسے بنانی ہیں- وہ غیر معمولی حد تک بہت زیادہ جانتے ہیں-

ڈی-این-اے دوہری چکردار سیڑھی ہے، باہم بل کھائے ہوئے پیچ ایک ''چکردار'' زینے سے مشابہت رکھتے ہیں- کسی بھی جزو ترکیبی پیچ کے ہمراہ نیوکلیوٹائیڈز کا تواتر یا ارتباط ہی حیات کی زبان ہے- تولید کے دوران چکردار سیڑھیاں بل کھولنے والے خصوصی پروٹین

کی مدد سے الگ الگ ہو جاتی ہیں- ہر ایک سیڑھی خلیے کے نیوکلیئس میں اپنے اردگرد تیرتے ہوئے لیس دار مائع میں نیوکلیو ٹائیڈ کے تعمیراتی بلاکوں کی مدد سے دوسری سیڑھی سے مشابہہ نقل کا مرکب تیار کرتی ہے- ایک مرتبہ بل کھلنا شروع ہو جائیں تو کثیر مالیکیولز پر مشتمل ڈی-این-اے نامی ایک شاندار اینزائم اس بات کی توثیق کرنے میں مدد دیتا ہے کہ نقول سازی کا کام بالکل درست ہو رہا ہے- اگر کوئی غلطی ہو جائے تو وہاں ایسے اینزائم موجود ہیں جو غلطی کو کاٹ کر علیحدہ کرتے اور غلط نیوکلیوٹائیڈ کی جگہ پر درست والا لگا دیتے ہیں- یہ اینزائمنر زبردست اختیارات والا ایک مالیکیولر کارخانہ ہیں- نیوکلیس کا ڈی-این-اے اپنی کامل نقول بنانے کے ساتھ ساتھ____ جس سب کا تعلق وراثت سے ہے- خلیے کی سرگرمیوں کے لیے ہدایت کاری____ جس سب کا تعلق میٹا بولزم[4] سے ہے____ قاصد آر-این-اے نامی ایک اور نیوکلیئک ایسڈ کی مرکب سازی کے ذریعہ کرتا ہے- ہدایات ان دونوں کے ذریعہ نیوکلیئس کے بیرونی علاقوں میں جاتی اور وہاں صحیح وقت اور صحیح جگہ پر ایک اینزائم کی تعمیر کی نگرانی کرتی ہیں- جب یہ سب ہو چکے تو ایک واحد اینزائم مالیکیول پیدا ہو جاتا ہے، جو خلیئے کی کیمیا کے ایک خاص پہلو کو مرتب کرتے ہوئے اِدھر اُدھر جاتا ہے-

انسانی ڈی-این-اے کی چکردار سیڑھی میں ایک ارب ڈنڈے (نیوکلیوٹائیڈز) ہیں- نیوکلیوٹائیڈز کے انتہائی ممکن امتزاجات سمجھ میں نہیں آتے- وہ پروٹینز کے ایسے مرکبات کا سبب بنتے ہیں جو کوئی مفید وظیفہ سرانجام نہیں دیتے- ہم جیسی پیچیدہ حیاتی صورتوں کے لیے نیوکلیئک ایسڈ مالیکیولز کی انتہائی محدود تعداد ہی کوئی فائدہ دے سکتی ہے- ایسا ہونے کے باوجود نیوکلیئک ایسڈز کو ایک ساتھ رکھنے کے مفید طریقوں کی تعداد بدحواس کر دینے کی بڑی ہے____ غالبًا پوری کائنات میں موجود الیکٹرونز اور پروٹانز کی کل تعداد سے بھی کہیں زیادہ- اسی کی مطابقت میں انفرادی بنی نوع انسان کی ممکنہ تعداد آج تک زندہ رہنے والوں کی تعداد سے نہایت زیادہ ہے- انسانی انواع کا مخفی ذخیرہ بہت ہی بڑا ہے- نیوکلیئک ایسڈز کو اس طرح اکٹھا رکھنے کے طریقے لازمی طور پر موجود ہیں کہ وہ آج تک پیدا ہونے والے تمام انسانوں کی نسبت زیادہ بہتر وظائف سرانجام دے سکیں- (ہم اس سلسلے میں کوئی بھی معیار اپنا سکتے ہیں-) خوش قسمتی سے ہم ابھی تک نیوکلیو ٹائیڈز کو ترتیب دینے کے متبادل سلسلے نہیں جانتے جن کے ذریعہ ہم تبدیل شدہ بنی نوع انسان بنا سکیں-[5] ہو سکتا ہے مستقبل

میں ہم اپنی خواہش کے مطابق مطلوبہ پیداوار حاصل کرنے کے لیے نیوکلیوٹائیڈز کو کسی بھی مطلوبہ سلسلے میں مرتب کر سکنے کے قابل ہو جائیں- یہ ایک سنجیدہ اور پریشان کن امکان ہے-

ارتقائی عمل تغیر اور انتخاب کے توسط سے کام کرتا ہے- اگر نقول سازی کے دوران ڈی-این-اے کے کثیر مالیکیول والے اینزائم میں کوئی غلطی ہو جائے تو تغیر پذیریاں واقع ہو سکتی ہیں- لیکن یہ شاذ و نادر ہی کوئی غلطی کرتا ہے- سورج سے آنے والی تابکاری یا انفراریڈ روشنی یا ماحول میں کاسمک شعاعوں یا کیمیائی مادوں کی وجہ سے بھی تغیر پذیریاں رونما ہوتی ہیں- یہ سبھی باتیں نیوکلیوٹائیڈز کو تبدیل یا نیوکلیئک ایسڈز میں گرہیں لگا سکتی ہیں- اگر تغیر پذیری کی شرح بہت زیادہ ہو جائے تو ہم چار ارب سال سے جاری ارتقائی عمل کی وراثت سے محروم ہو جائیں- اگر شرح بہت کم ہوگی تو پیدا ہونے والی نئی انواع مستقبل میں کسی ماحولیاتی تبدیلی کے ساتھ ہم آہنگی پیدا کر سکنے کی اہل نہیں ہوں گی- زندگی کے ارتقائی عمل کے لیے تغیر اور انتخاب کے درمیان کم و بیش کامل توازن کی ضرورت ہے- جب یہ توازن قائم ہو جائے تو انتہائی شاندار مطابقتیں پیدا ہوتی ہیں-

ایک انفرادی ڈی این اے نیوکلیو ٹائیڈ میں تبدیلی اس پروٹین میں واحد ایمینو (amino) ایسڈ میں ایک تبدیلی کا سبب بنتی ہے، جس کے لیے وہ ضوابط بناتا ہے- یورپی نسل کے لوگوں کے خون میں سرخ سیل بھونڈے پن کے ساتھ گلوبی (Globular) نظر آتے ہیں- جبکہ افریقی نسل کے لوگوں کے خون میں سرخ سیل درانتیوں یا ہلال کی طرح لگتے ہیں- یہ درانتی نما سیل کم آکسیجن لے کر جاتے ہیں اور نتیجتاً ایک قسم کی انیمیا (ہوموگلوبن میں کمی کی بیماری) کی ترسیل کرتے ہیں- وہ ملیریا کے خلاف بنیادی مدافعتی قوت بھی مہیا کرتے ہیں- اس میں کوئی شک نہیں کہ انیمیا کا مریض ہونا فوت ہونے سے بہتر ہے- خون کی کارکردگی پر یہ بہت بڑا اثر م انسانی خلیے کے ڈی-این-اے میں موجود دس ارب نیوکلیوٹائیڈز میں سے صرف ایک نیوکلیوٹائیڈ میں ہونے والی تبدیلی کا نتیجہ ہے- (خون کے سرخ سیلز کی تصاویر میں یہ بات حیرت انگیز طور پر واضح نظر آتی ہے-) بیشتر دیگر نیوکلیو ٹائیڈز میں تبدیلیوں کے نتائج سے ہم ابھی تک لاعلم ہیں-

ہم بنی نوع انسان درخت سے مختلف نظر آتے ہیں- بلاشبہ ہم دنیا کا ادراک بھی

درخت سے مختلف طور پر کرتے ہیں۔ لیکن بہت گہرائی میں، حیات کی مالیکیولر سطح پر، درخت اور ہم بالکل ایک جیسے ہیں۔ ہم دونوں توارث کے لیئے نیوکلیئک ایسڈز استعمال کرتے ہیں۔ ہم دونوں ہی اپنے خلیوں کی کیمیا کا نظم و ضبط قائم رکھنے کے لیے پروٹینز کو بطور اینزائم استعمال کرتے ہیں۔ ان سب سے زیادہ اہم یہ کہ ہم دونوں ہی سیارے پر دیگر مخلوقات کی طرح عملاً بالکل درست طور پر نیوکلیئک ایسڈ کی اطلاعات کا پروٹین کی اطلاعات میں ترجمہ کرنے کے لیے ایک ہی جیسی قواعد کی کتاب استعمال کرتے ہیں۔ اس مالیکیولر اتحاد کی عمومی وضاحت یہ ہے کہ ہم ___ درخت اور انسان بنسی باز (اینگلر) مچھلی، فطرلعاب[6] اور پیرامیشیئم ___ ہم سب اپنے سیارے کی ابتدائی ترین تاریخ میں آغاز حیات کی واحد اور مشترک مثال کی اولاد ہیں۔ تو پھر یہ نازک مالیکیول کیسے پیدا ہوئے تھے؟

ہم نے کارنیل یونیورسٹی کی اپنی لیبارٹری میں دیگر چیزوں کے ساتھ ساتھ نغمہ حیات کے کچھ سُر بناتے ہوئے، قبل از حیات کی نامیاتی کیمیا پر کام کیا۔ ہم نے ابتدائی کرۂ ارض پر موجود گیسوں کو ملایا اور ان میں شرارے پیدا کیے: ہائیڈروجن، پانی، ایمونیا، میتھین، ہائیڈروجن سلفائیڈ ___ یہ سب اتفاقاً آج مشتری سیارہ اور ساری کاسموس میں موجود ہیں۔ شرارے کا تعلق آسمانی بجلی سے ہے۔ یہ بھی قدیم کرہء ارض اور جدید مشتری پر پائی گئیں۔ شروع میں برتن شفاف رہا، گیسیں بالکل نظر نہ آئیں۔ لیکن دس منٹ تک شرارے پیدا کرنے کے بعد ہمیں برتن کی اطراف میں ایک عجیب وغریب نسواری روغن آہستہ آہستہ دھاریاں ڈالتا ہوا دکھائی دیا۔ برتن کی اندرونی طرف مرحلہ بہ مرحلہ غیر شفاف ہوگئی۔ ایک دبیز نسواری لیس دار مواد کی تہہ جم گئی۔ اگر ہم ___ ابتدائی سورج کی نقل میں ___ الٹرا وائلٹ روشنی استعمال کرتے تو تب بھی نتیجہ کم وبیش یہی ہوتا۔ یہ لیس دار مادہ پیچیدہ نامیاتی مالیکیولز سے بھرپور مجموعہ ہے، جس کے اجزائے ترکیبی میں پروٹینز اور نیوکلیئک ایسڈز شامل ہیں۔ تب یہ پتہ چلا کہ مسالہ حیات بہت آسانی سے بنایا جا سکتا ہے۔

ایسے تجربات سب سے پہلے 1950ء کی دہائی کے آغاز میں سٹینلی ملر نے کیے تھے، جو اس وقت کیمسٹ ہیرولڈ یورے کا گریجوایٹ طالب علم تھا۔ یورے نے استدلال پیش کیا تھا کہ کرۂ ارض کا ابتدائی ماحول ہائیڈروجن سے بھرپور تھا، جیسا کہ اب بیشتر کاسموس ہے، کہ

تب سے ہائیڈروجن کرۂ ارض سے نکل کر سپیس میں ٹپک گئی، لیکن دیو قامت مشتری سے نہیں، اور یہ کہ حیات کا آغاز ہائیڈروجن غائب ہو جانے سے پہلے ہوا تھا- بعد میں یورے نے ان گیسوں میں شرارے پیدا کرنے کی رائے دی تو کسی نے اس سے پوچھا کہ وہ اس تجربے میں کیا بنانے کی توقع رکھتا ہے- یورے نے جواب دیا: ''Beilstein'' بیلسٹین 28 جلدوں پر مشتمل ضخیم جرمن کتاب کا نام ہے، جس میں کیمیا دانوں کو معلوم تمام نامیاتی مالیکیولز کی فہرست دی گئی ہے-

ابتدائی کرۂ ارض پر پائی جانے والی صرف وافر گیسیں اور تقریباً کوئی بھی ذریعہ توانائی (جو کیمیائی مالیکیولز کو توڑ دے) استعمال کر کے ہم حیات کا بنیادی تعمیراتی بلاک پیدا کر سکتے ہیں- لیکن ہمارے برتن میں نغمہ حیات کے صرف سر ہیں، نغمہ نہیں- مالیکیولر تعمیراتی بلاکس کا درست ترتیب میں رکھا جانا ضروری ہے- حیات یقیناً ایمینو ایسڈز (جو اس کے پروٹینز بناتے ہیں) اور نیوکلیو ٹائیڈز (جو اس کے نیوکلیئک ایسڈز بناتے ہیں) سے بڑھ کر ہے- لیکن ان تعمیراتی بلاکس کو مالیکیولز کی لمبی زنجیر کی صورت میں ترتیب دینے میں بھی تجربہ گاہ میں کافی پیش رفت ہوئی- ابتدائی کرۂ ارض کی صورت حالات کے تحت ایمینو ایسڈز کو پروٹینز سے مشابہہ مالیکیولز میں جوڑا گیا ہے- ان میں سے کچھ ایک نے اینزائمز کی طرح مفید کیمیائی ری ایکشنز کو کمزوری کے ساتھ کنٹرول کیا- نیوکلیو ٹائیڈز کو چند درجن اکائیوں جتنی طوالت میں نیوکلیئک ایسڈ کے پیچوں میں اکٹھا رکھا جا چکا ہے- ٹیسٹ ٹیوب میں درست حالات کے تحت مختصر نیوکلیئک ایسڈ اپنی ہم مشکل مرکب سازی کر سکتا ہے-

ابھی تک کسی نے بھی ابتدائی کرۂ ارض کی گیسوں اور پانیوں کو باہم نہیں ملایا تھا اور نہ ہی تجربہ کے اختتام پر ٹیسٹ ٹیوب میں سے کوئی چیز رینگتی ہوئی باہر نکلی تھی- سب سے چھوٹی معلوم زندہ اشیاء وائیرائیڈز [7] دس ہزار سے کم ایٹموں پر مشتمل ہیں- وہ کاشت شدہ پودوں میں متعدد مختلف بیماریوں کا باعث بنتے ہیں اور غالباً کافی حالیہ زمانے میں سادہ ترین کی بجائے زیادہ پیچیدہ نامیاتی اجسام سے ارتقاء پذیر ہوئے- درحقیقت کسی بھی ایسے سادہ نامیاتی جسم کا تصور کرنا مشکل ہے جو کسی بھی مفہوم میں زندہ ہو- وائرسوں کے برخلاف وائیرائیڈز بالخصوص نیوکلیئک ایسڈ پر مشتمل ہیں، جن پر پروٹین کی ایک تہہ بھی ہے- ان کی حیثیت ایک بند دائرہ دار جیومیٹری والے آر-این-اے کے واحد پیچ سے زیادہ نہیں-

وائیرائیڈز اس قدر چھوٹے ہیں مگر اس کے باوجود اس لیے زندہ رہ سکتے ہیں کیونکہ وہ جملہ حدود عبور کرنے والے، ان تھک طفیلیے ہیں- وہ وائرسوں کی طرح سادہ طور پر زیادہ بڑے، بہتر کارکردگی والے خلیے کے مالیکیولر کل پرزے ہتھیا کر انہیں مزید خلیے بنانے والی فیکٹری کے ساتھ تبدیل کر کے مزید وائرائیڈز بنانے والی فیکٹری بنا دیتے ہیں-

سب سے چھوٹے اور خود انحصاری کے ساتھ زندہ نامیاتی اجسام پی-پی-ایل-او (پلورونمونیا - جیسے نامیاتی اجسام) اور انہی جیسے دیگر چھوٹے حیوان ہیں- وہ تقریباً پانچ کروڑ ایٹموں پر مشتمل ہیں- ایسے نامیاتی اجسام خودانحصار ہونے کی وجہ سے وائیرائیڈز اور وائرسوں کی نسبت زیادہ پیچیدہ بھی ہیں-لیکن آج کرۂ ارض کا ماحول زندگی کی سادہ صورتوں کے لیے بہت زیادہ سازگار نہیں- انہیں زندہ رہنے کے لیے سخت محنت کرنا پڑتی ہے- انہیں غارت گروں سے محتاط رہنا پڑتا ہے- تاہم ہمارے سیارے کی ابتدائی تاریخ میں جب ہائیڈروجن سے بھرپور فضا میں سورج کی روشنی سے نامیاتی مالیکیولز کی وافر مقداریں پیدا ہو رہی تھیں تو انتہائی سادہ، غیر طفیلی، نامیاتی اجسام کے پاس جدوجہد کرنے کا موقع تھا- پہلی زندہ اشیاء شاید چند سو نیوکلیوٹائیڈز پر مشتمل خود انحصار وائیرائیڈز جیسی ہی ہوں گی- ایسی مخلوقات کو نئے سرے سے بنانے کے لیے تجرباتی کام کا آغاز شاید بیسویں صدی کے اختتام تک شروع ہو جائے- توالدی ضابطے کے مآخذ سمیت آغاز حیات کے بارے میں ابھی بہت کچھ سمجھنا باقی ہے-لیکن اس قسم کے تجربات کرتے ہوئے ہمیں صرف تیس برس ہوئے ہیں- قدرت کا نکتہ آغاز کوئی چار ارب سال پہلے ہے- بہرحال ہم برے نہیں رہے-

ان تجربات میں کوئی بات بھی کرۂ ارض کے لیے بے مثال نہیں- ابتدائی گیسیں اور توانائی کے زرائع ساری کاسموس مشترک ہیں- ہماری لیبارٹری کے برتنوں میں ہونے والے کیمیائی ری ایکشنز جیسے تعاملات ہوسکتا ہے بین النجوم خلا میں نامیاتی مادے اور شہابی پتھروں میں پائے جانے والے ایمینو ایسڈز کے ذمہ دار ہوں-ملکی وے کہکشاں میں ایک ارب دیگر دنیاؤں پر ایسی ہی کیمیا واقع ہوئی ہوگی- کاسموس حیات کے مالیکیولز سے لبریز ہے-

لیکن اگر کسی اور سیارے پر زندگی کی مالیکیولر کیمیا یہاں کی زندگی جیسی ہو تب بھی یہ توقع کرنے کی کوئی وجہ نہیں کہ وہ ہمارے جانے پہچانے نامیاتی اجسام سے مشابہت رکھتی ہوگی- کرۂ ارض پر زندہ اشیاء کی زبردست رنگا رنگی پر غور کریں، حالانکہ یہ سب ایک ہی سیارے

اور ایک جیسی مالیکیولر حیاتیات میں شریک ہیں۔ وہ دوسرے حیوان و نباتات ممکنہ طور پر ہمیں یہاں معلوم کسی بھی نامیاتی جسم سے یکسر مختلف ہوں گے۔ ہوسکتا ہے وہاں بھی ایک مخصوص ماحولیاتی مسئلے کا واحد بہترین حل ہونے کی وجہ سے ارتقائی عمل کچھ حد تک اسی طرف مائل ہو ــــ مثلاً بصری لہروں پر دوچشمی بصارت کے لیے دو آنکھوں جیسی کوئی شئے ہونا۔ لیکن عمومی سطح پر ارتقائی عمل کے بے سوچے سمجھے کردار نے غیر ارضی مخلوقات کو ہمیں معلوم مخلوقات سے بہت مختلف طریقے سے بنایا ہوگا۔

میں آپ کو یہ نہیں بتا سکتا کہ کوئی غیر ارضی وجود کیسا نظر آتا ہوگا۔ میں اس حقیقت کے ہاتھوں خوفناک حد تک محدود ہوں کہ مجھے حیات کی صرف ایک قسم معلوم ہے، یعنی کرۂ ارض کی حیات۔ کچھ لوگوں ــــ مثلاً سائنسی کہانیاں لکھنے والے اور مصور ــــ نے اندازے لگائے ہیں کہ وہ وجود کس طرح کے ہو سکتے ہیں۔ میں ان بیشتر غیر ارضی نظاروں کے بارے میں متشکک ہوں۔ ان کی بنیاد ہمیں کرۂ ارض پر پہلے سے معلوم حیات کی صورتوں پر لگتی ہے۔ کوئی مخصوص نامیاتی جسم انفرادی طور پر بعید از قیاس مراحل کے ایک طویل سلسلے کی وجہ سے اپنے انداز میں ایسا ہے۔ میں نہیں سمجھتا کہ کہیں اور حیات کافی حد تک کسی رینگنے والے جانور یا کیڑے یا انسان جیسی ہے۔ حتیٰ کہ سبز کھال، نوکدار کانوں اور قرن (انٹینا) جیسی چھوٹی موٹی زیبائشی تبدیلیوں کے ساتھ بھی نہیں۔ لیکن اگر آپ مجھ سے اصرار کریں تو میں اس سے کافی حد تک مختلف چیز تصور کرنے کی کوشش کر سکتا ہوں۔

ہائیڈروجن، ہیلیئم، میتھین، پانی اور ایمونیا سے بھرپور فضا والے مشتری جیسے دیوقامت گیسی سیارے پر کوئی قابل رسائی ٹھوس سطح نہیں بلکہ ایک کثیف ابر آلود فضا ہے، جس میں نامیاتی مالیکیول افلاک سے من و سلویٰ کی طرح برس رہے ہوں گے ــــ ہماری تجربہ گاہ کے تجربات کی پیداوار کے انداز میں۔ تاہم اس جیسے سیارے پر حیات کے لیے ایک رکاوٹ ہے: فضا طوفان خیز ہے اور گہرائی میں گرمی بہت زیادہ ہے۔ نامیاتی جسم کو بہت محتاط رہنا پڑے گا کہ کہیں وہ نیچے جا کر جل بھن نہ جائے۔

یہ دکھانے کے لیے کہ ایسے انتہائی مختلف سیارے پر حیات خارج از امکان نہیں، کارنیل میں میرے رفیق کار ای سالپیٹر اور میں نے کچھ حساب کتاب لگائے۔ یقیناً ہم کامل طور پر بالکل نہیں جان سکتے کہ کسی ایسی جگہ پر زندگی کیسی ہوگی، لیکن ہم یہ دیکھنا چاہتے تھے

کہ کیا طبیعیات و کیمیا کے قوانین میں رہتے ہوئے اس جیسی کوئی دنیا آباد ہونا ممکن ہے۔

ان حالات میں زندہ رہنے کے لیے ایک طریقہ یہ ہے کہ آپ بھننے سے قبل ہی تولید کریں اور توقع رکھیں کہ اوپر کی طرف جاتی ہوئی گرم ہوا آپ کی کچھ ایک اولادوں کو فضا کی بالائی اور ٹھنڈی تہوں میں لے جائے گی۔ ایسے نامیاتی اجسام بہت چھوٹے ہو سکتے ہیں۔ ہم انہیں ڈوبک (Sinkers) کہہ سکتے ہیں۔ لیکن آپ تیراک بھی ہو سکتے ہیں، ہائیڈروجن کا کوئی بہت وسیع و عریض غبارہ اپنے اندر سے ہیلیئم اور بھاری گیسیں باہر خارج کر کے صرف ہلکی گیسیں اندر رکھ کر، آپ کے اندرون کو گرم رکھتے ہوئے تیرتا ہوا اور آپ کے کھانے میں استعمال ہونے والی غذا سے توانائی حاصل کرتے ہوئے۔ ارضی غباروں کے جانے پہچانے غباروں کی طرح کوئی تیراک جتنا نیچے تک جائے، تیرنے کی قوت اسے دوبارہ فضا کے بالائی، ٹھنڈے اور محفوظ تر خطوں میں لے جانے کے لیے اتنی ہی طاقتور ہو جائے۔ ہوسکتا ہے کوئی تیراک تکمیل شدہ نامیاتی مالیکیول کھاتا ہو یا کافی حد تک کرۂ ارض پر پودوں کی طرح سورج کی روشنی اور ہوا سے اپنے نامیاتی مالیکیول بنا لیتا ہو۔ ایک نکتے کے مطابق کوئی تیراک جتنا بڑا ہوگا اتنا ہی زیادہ فاعل بھی ہوگا۔ سالپیٹر اور میں نے کئی کلومیٹر چوڑے تیراک تصور کیے۔ آج تک معلوم سب سے بڑی وہیل مچھلی سے بھی بے انتہا بڑے۔ شہروں جتنے حجم کے وجود۔

تیراک خود کو ایک دو شاخہ جیٹ انجن[8] یا راکٹ کی طرح گیس کے جھکڑوں کے ساتھ سیارے کی فضا میں سے آگے دھکیل سکتے ہوں گے۔ ہم نے انہیں تاحد نگاہ محیط بہت بڑے سست سے ریوڑوں کی صورت میں تصور کیا، جن کی کھال پر نقوش توافقی حیلے کے طور پر ممکنہ مسائل کا مقابلہ کرنے کے لیے بنے ہوئے ہیں کیونکہ ایسے ماحول میں بھی کم از کم ایک اور ماحولیاتی آلہ موجود ہے: شکار۔ شکاری تیز اور نقل و حرکت کے قابل ہیں۔ وہ تیراکوں کو ان کے نامیاتی مالیکیولز اور خالص ہائیڈروجن کے ذخیرے دونوں وجوہ کی بناء پر کھاتے ہیں۔ ہوسکتا ہے غیر ٹھوس ڈوبک ارتقاء کر کے اولین تیراک اور تیراکوں کے درمیان خود ہی آگے دھکیلنے کی صلاحیت کے حامل اولین شکاری بن گئے ہوں۔ شکاریوں کی تعداد بہت زیادہ نہیں ہوسکتی، کیونکہ اگر وہ تمام تیراکوں کو کھا جائیں تو خود بھی تباہ ہو جائیں گے۔

طبیعیات اور کیمیا ایسی حیاتی صورتوں کی اجازت دیتی ہیں۔ آرٹ ان کو ایک خاص قسم کا سحر ودیعت کرتا ہے۔ تاہم قدرت ہمارے اندازوں کے مطابق عمل کرنے کی پابند نہیں۔

لیکن اگر ملکی وے کہکشاں میں اربوں آباد دنیائیں موجود ہیں تو شاید چند ایک پر ان ڈوبکوں، تیراکوں اور شکاریوں کی آبادی بھی ہو جنہیں ہمارے طبیعیاتی و کیمیائی قوانین میں گندھے ہوئے تصورات نے جنم دیا ہے۔

طبیعیات کی نسبت حیاتیات تاریخ سے زیادہ قریب ہے۔ حال کو سمجھنے کے لیے آپ کو ماضی جاننا ضروری ہے اور اسے نہایت لطیف تفصیل میں جاننا پڑتا ہے۔ تاریخ کی طرح حیاتیات میں بھی ابھی تک کوئی پیش بین کلیہ موجود نہیں۔ وجوہ ایک جیسی ہیں۔ دونوں ہی موضوع ہمارے لیے ابھی تک بہت پیچیدہ ہیں۔ لیکن ہم دوسری صورتوں کو سمجھ کر اپنے آپ کو زیادہ بہتر طور پر جان سکتے ہیں۔ غیر ارضی حیات کی کسی واحد مثال کا مطالعہ (چاہے کتنا ہی عاجزانہ ہو) حیاتیات کو غیر مقامی بنا دے گا۔ ماہرین حیاتیات کو پہلی مرتبہ یہ علم ہوگا کہ حیات کی کیسی کیسی اقسام ممکن ہیں۔ جب ہم یہ کہتے ہیں کہ کہیں اور حیات کی تحقیق اہم ہے تو ہم اس بات کی یقین دہانی نہیں کرا رہے ہوتے کہ اسے ڈھونڈ لینا بہت آسان ہوگا____ بلکہ صرف یہ کہ اس کی تلاش بہت قابل قدر ہے۔

ابھی تک ہم نے صرف ایک چھوٹی سی دنیا پر آواز حیات سنی ہے۔ لیکن اب بالآخر ہم کائنات کے نغمہ میں دوسری آوازوں پر بھی کان دھرنے لگے ہیں۔

حواشی:

1. تاہم مغرب کی روایتی مذہبی رائے دلیری کے ساتھ اس کے برخلاف قائم رہی، مثال کے طور پر جان وسلے کی 1770ء میں یہ رائے: ''اجل کو کبھی فنا کی اجازت نہیں دی گئی، حتیٰ کہ معمولی ترین انواع کے معاملہ میں بھی۔''
2. پنٹ یا پائنٹ (Pint) ڈیڑھ پاؤ کا ایک پیمانہ ہے۔ (مترجم)
3. ممالیا حیوانات میں سب سے اونچے درجہ کے حیوانوں میں سے کوئی ایک، جن میں آدمی، بندر، لنگور اور لیمور سب شامل ہیں۔ (مترجم)
4. زندہ عضویہ اور خلیوں میں وہ مجموعی کیمیائی تبدیلی جس کے ذریعہ خوراک زندہ مادہ اولی (اینزائم) میں تبدیلی ہو جاتی ہے اور پھر جس کے ذریعہ اینزائم استعمال ہوتا ہے، اور ٹوٹ کر توانائی مہیا کرتے ہوئے سادہ تر مرکبات اور فضلے کی صورت اختیار کرتا ہے۔ (مترجم)
5. کلوننگ نے یہ بات ممکن کر دکھائی ہے۔ (مترجم)

6. کھمبی جیسا نامیہ جو دلدلی جگہوں پر گلتی سڑتی لکڑی یا مٹی میں پیدا ہو جاتا ہے، بلکہ کبھی کبھار جان دار پودوں میں بھی۔ (مترجم)(Slime Mole)

7. ایک متعدی وائرس۔سمیات۔ (مترجم)

8. جیٹ انجن کی ایک قسم جو بنیادی طور پر دونوں جانب سے کھلی ہوئی نالی پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس نالی میں زوردار دھکیل پیدا کرنے سے ایندھن مسلسل جلتا رہتا ہے۔ اس میں کمپریسر ہوتا ہے اور نہ ٹربائن۔ انجن آگے بڑھتے رہنے کی وجہ سے ایندھن جلنے کے لیے آکسیجن ملتی رہتی ہے۔

تیسرا باب

دنیاؤں کی ہم آہنگی

> ہم یہ نہیں پوچھتے کہ پرندے کس مفید مقصد کے تحت چہچہاتے ہیں۔ چہچہانا ان کی مسرت ہے، کیونکہ یہی ان کی تخلیق کا مقصد ہے۔ بالکل اسی طرح ہمیں یہ بھی نہیں پوچھنا چاہیے کہ ذہن انسانی افلاک کے اسرار جاننے کی مصیبتیں کیوں اٹھاتا ہے۔ مظاہر قدرت میں تنوع اس قدر بے پایاں ہے اور افلاک میں پوشیدہ خزانے اس قدر بھرپور ہیں کہ انسانی ذہن کے لیے نو اُمیدیوں کی کبھی قلت نہیں ہوگی۔
>
> جوہانس کیپلر، مسٹریم کاسموگرافیکم

اگر ہم ایسے سیارے پر آباد ہوتے جہاں کبھی کوئی تغیر نہ ہوا ہوتا تو کرنے کو بہت کم کچھ ہوتا۔ نہ کچھ سوچنے کے لیے ہوتا اور نہ ہی سائنس کا ذوق وشوق۔ اور اگر ہم ایک ہر لحظہ بدلتی ہوئی ناقابل پیشین گوئی دنیا میں زندہ ہوتے جہاں تبدیلیاں بے سوچے سمجھے اور پیچیدہ انداز میں رونما ہوتیں تو ہم چیزوں کو سمجھنے کے قابل نہ ہوتے اور سائنس جیسی کوئی شئے موجود نہ ہوتی۔ لیکن ہم ایک معتدل کائنات میں رہتے ہیں، جہاں چیزیں تبدیل ہوتی ہیں لیکن راستوں اور قوانین یا (جیسا کہ ہم کہتے ہیں کہ) قوانین قدرت کے مطابق۔ اگر میں ہوا میں ایک چھڑی اچھالوں تو یہ ہمیشہ زمین پر گرے گی۔ اگر سورج مغرب میں غروب ہوتا ہے تو اگلی صبح مشرق سے ہی طلوع ہوگا۔ لہٰذا چیزوں کے بارے میں اندازہ لگانا ممکن ہوگیا۔ ہم سائنس کر سکتے ھیں اور اس کی مدد سے اپنی زندگیوں کو بہتر بھی بنانے کے قابل ہیں۔

بنی نوع انسان دنیا کو سمجھنے میں کافی اچھے رہے ہیں۔ ہم ہمیشہ سے ہی تھے۔ ہم صرف اس لیے شکار کھیلنے یا آگ جلانے کے قابل تھے کیونکہ ہم نے چیزوں کا حل تلاش کیا تھا۔ ٹیلی ویژن سے پہلے، متحرک فلم سے پہلے، ریڈیو اور کتابوں سے پہلے کا ایک وقت بھی تھا۔ انسانی وجود کا معتدبہ حصہ ایسے وقت میں بیتا۔ الاؤ کے بجھتے ہوئے انگاروں کے اوپر، بے چاند آسمان پر ہم نے ستاروں کا مشاہدہ کیا۔

رات کا آسمان دلچسپ ہے- وہاں پر نقشے نقوش موجود ہیں-حتیٰ کہ کوشش کیے بغیر بھی آپ تصویریں تصور کر سکتے ہیں- مثال کے طور پر آج کے آسمان میں ستاروں کا ایک جھرمٹ ہے جو چھوٹے سے ریچھ جیسا لگتا ہے- کچھ معاشروں میں اسے دب اکبر (گریٹ بیئر) کہتے ہیں- کچھ دوسرے لوگوں نے بالکل مختلف شبیہیں دیکھیں-یقینی طور پر یہ تصویریں ''واقعتاً'' رات کے آسمان پر موجود نہیں، بلکہ ہم نے خود ہی وہاں ان کی صورت گری کی- ہم شکاری لوگ ہوا کرتے تھے اور ہم نے شکاری اور کتے، ریچھ اور لڑکیاں یعنی اپنی دلچسپی والی تمام چیزیں دیکھیں- جب سترہویں صدی کے یورپی جہاز رانوں نے جنوبی آسمان دیکھے تو انہوں نے افلاک میں سترہویں صدی کی باعث دلچسپی اشیاء کی صورتیں بنا ڈالیں: لم چونچا[1] اور مور، دور بینیں اور خرد بینیں، پُرکاریں اور بحری جہازوں کے دنبالے- اگر ستاروں کے ان جھرمٹوں کو بیسویں صدی میں نام دیئے گئے ہوتے تو مجھے امید ہے کہ ہمیں آسمان میں سائیکلیں اور ریفریجریٹر، راک اینڈ رول ''ستارے'' اور شاید چھتری نما بادل بھی نظر آ جاتے- گویا انسانی امیدوں اور خدشات کا ایک نیا مجموعہ ستاروں کے درمیان مرتب ہو جاتا-

ہمارے آباؤ اجداد گاہے بگاہے کوئی نہایت روشن دم دار ستارہ دیکھتے، جو لمحہ بھر کے لیے آسمان سے ٹوٹ کر گرتے ہوئے جھپکتا- انہوں نے اسے ٹوٹا ہوا ستارہ کہا، لیکن یہ کوئی اچھا نام نہیں- گرنے والے ستاروں کے بعد بھی پرانے ستارے موجود ہیں- کچھ موسموں میں متعدد ستارے ٹوٹتے ہیں، جبکہ کچھ موسموں میں چند ایک- یہاں بھی ایک طرح کی باقاعدگی پائی جاتی ہے-

سورج اور چاند کی طرح ستارے بھی ہمیشہ مشرق سے نکلتے اور مغرب میں غروب ہوتے ہیں، اور اگر سروں کے اوپر سے گزریں تو آسمان عبور کرنے کے لیے ساری رات جتنا وقت لیتے ہیں- مختلف موسموں میں ستاروں کے مختلف جھرمٹ نظر آتے ہیں- مثلاً موسم خزاں کی ابتداء میں ہمیشہ ایک ہی جھرمٹ ابھرتا ہے- ایسا کبھی نہیں ہوتا کہ مشرق سے اچانک ہی کوئی نیا جھرمٹ طلوع ہو جائے- ستاروں کے حوالے سے ایک ترتیب و نظم، پیشین گوئی کر سکنے کی قابلیت اور ایک پائیداری موجود ہے- ایک لحاظ سے وہ کافی حد تک اطمینان بخش ہیں- سورج سے فوراً بعد یا ذرا پہلے مخصوص ستارے غروب یا طلوع ہوتے ہیں

اور موسموں کے ساتھ ساتھ بدلتی ہوئی سمتوں اور اوقات پر- اگر آپ ستاروں کا بغور مشاہدہ کر کے کئی سالوں تک اپنے مشاہدات ریکارڈ کر لیں تو آپ موسم کی پیش گوئی کر سکتے ہیں- ہر روز افق پر طلوع ہونے والے سورج کا مقام نوٹ کر کے آپ سال کے دورانیے کا تعین بھی کر سکتے ہیں- آسمانوں میں ایک عظیم کیلنڈر موجود ہے، جو لگن، قابلیت اور ریکارڈ رکھنے والے ہر شخص کی دسترس میں ہے-

ہمارے اجداد نے موسم گزرنے کا وقت ناپنے کے لیے آلات تعمیر کیے- نیو میکسیکو میں چاکو کینیان کے مقام پر ایک بہت بڑا بے چھت ایوان یا معبد گیارہویں صدی سے موجود ہے- سال کے طویل ترین دن 21 جون کو طلوع آفتاب کے وقت ایک کھڑکی میں سے سورج کی روشنی کی ایک پٹی داخل ہوتی ہے اور آہستہ آہستہ اوپر کی طرف بڑھتی ہے- حتیٰ کہ وہاں بنایا گیا ایک خصوصی طاق اس سے کور ہو جاتا ہے- لیکن ایسا صرف 21 جون کے آس پاس ہوتا ہے- میرے خیال میں خود کو ''قدیم لوگ'' کہنے والے اناسازی لوگ ہر 21 جون کو سورج کی طاقت کا جشن منانے کے لیے پروں، فیروزہ اور Rattles میں ملبوس ہو کر ایوان کے بنچوں پر آ بیٹھتے تھے- انہوں نے چاند کی واضح حرکت کا حساب کتاب بھی رکھا- ایوان میں 28 بلند طاق شاید ان دنوں کی تعداد پیش کرتے ہیں جن میں چاند ستاروں کے جھرمٹوں کے درمیان واپس سابقہ حالت پر آتا ہے- ان لوگوں نے سورج، چاند اور ستاروں پر گہری توجہ دی- بالکل ایسے ہی تصورات کی بنیاد پر تعمیر کیے گئے دیگر آلات کمبوڈیا میں Angkor Wat' انگلستان میں Stonehenge، مصر میں ابوسمبل، میکسیکو میں چیچن اتزا اور شمالی امریکہ میں گریٹ پلینز کے مقام پر ملے ہیں-

ہوسکتا ہے کچھ مبینہ تقویمی آلات اتفاقاً ہی بن گئے ہوں- مثلاً 21 جون کو ایک کھڑکی اور طاق کی اتفاقی سیدھ پیدا ہو گئی- لیکن کچھ دیگر آلات حیران کن طور پر مختلف ہیں- جنوب مغربی امریکہ کے نواحی علاقہ میں تین پتھر کی سلیں ایستادہ ہیں، جنہیں ان کی اصلی حالت سے کوئی ایک ہزار قبل ہلا دیا گیا تھا- سل پر کچھ کہکشاں جیسا کہ ایک مرغولہ کھودا گیا ہے- گرمیوں کے پہلے دن 21 جون کو سلوں کے درمیانی وقفے میں سے دھوپ کی ایک کٹار مرغولے کو قطع کرتی ہے اور سردیوں کے پہلے دن 21 دسمبر کو مرغولے پر دھوپ کی دو کٹاریں پڑتی ہیں- دوپہر کے وقت سورج کے ذریعہ آسمان میں تقویم کا مطالعہ کرنے کے لیے یہ

ایک بے مثال طریقہ ہے۔

علم فلکیات سیکھنے کے لیے دنیا بھر کے لوگوں نے ایسی کوششیں کیوں کیں؟ ہم غزالوں، بارہ سنگھوں اور گایوں کا شکار کرتے تھے، جن کی ہجرت موسموں کے ساتھ کم یا زیادہ ہوتی تھی۔ پھل اور میوے کچھ موسموں میں پک کر تیار ہوتے تھے تو کچھ موسموں میں نہیں۔ جب ہم نے زراعت ایجاد کی تو ہمیں پودے کی حفاظت اور درست موسم میں فصل کاشت کرنا ہوتی تھی۔ دور دراز کے خانہ بدوش قبیلوں کی سالانہ ملاقاتوں کے لیے وقت طے شدہ تھا۔ آسمانوں میں کیلنڈر پڑھ سکنے کی اہلیت قطعی طور پر موت وحیات کا معاملہ تھی۔ نئے چاند کے بعد ہلال کا دوبارہ ظہور، مکمل گرہن کے بعد سورج کی واپسی، ساری رات تکلیف دہ غیر حاضری کے بعد ہر صبح کو سورج کے طلوع ہونے پر دنیا بھر کے لوگ غور کرتے تھے۔ ان مظاہر نے ہمارے اجداد کو موت سے بچنے کی ممکنات سے آگاہ کیا۔ وہاں اوپر آسمانوں میں ابدیت کا ایک استعارہ بھی تھا۔ جنوب مغربی امریکہ کی گہری گھاٹیوں میں ہوا ٹکراتی پھرتی ہے اور اسے سننے والا ہمارے سوا کوئی نہیں____ ہم سوچ بچار کرنے والے مردوں عورتوں کی 40 ہزار گزری ہوئی پشتوں کی باقیات ہیں جن کے بارے میں ہم تقریباً کچھ نہیں جانتے اور جن پر ہماری تہذیب منحصر ہے۔

وقت گزرنے کے ساتھ ساتھ لوگوں نے اپنے آباؤ اجداد سے سیکھا۔ سورج چاند اور ستاروں کی حالتوں کا علم آپ کو جتنا بہتر طور پر ہوگا آپ اتنے ہی زیادہ بھروسے کے ساتھ یہ پیشین گوئی کر سکتے ہیں کہ کب شکار کرنا ہے، کب بونا، کاٹنا اور قبیلوں کو اکٹھا ہونا ہے۔ پیمائش میں درستگی آنے پر ریکارڈ رکھے جانے لگے۔ اس طرح علم فلکیات نے مشاہدے، ریاضی اور فن تحریر کی ترقی کو فروغ دیا۔

لیکن پھر کافی بعد میں ایک اور عجیب وغریب تصور پیدا ہوا۔ عملی سائنس پر تصوف اور توہم پرستی نے چڑھائی کر دی۔ سورج اور ستارے موسموں، خوراک، گرمائش کو نظم وضبط میں رکھتے تھے۔ چاند مدو جزر، متعدد جانوروں کے دور حیات اور شاید عورتوں کے حیض پر بھی اختیار رکھتا تھا۔[2] بچے پیدا کرنے کے لئے زوق وشوق رکھنے والی نوع کے لیے اس کی بنیادی اہمیت تھی۔ آسمان میں ایک قسم کی چیز اور بھی تھی۔ سیلانی یا دربدر پھرنے والے سیارے۔ ہمارے خانہ بدوش آباؤ اجداد نے ضرور ان سیاروں کے ساتھ اپنی قرابت محسوس کی ہوگی۔ سورج اور چاند کو شمار کیے بغیر آپ ان میں سے صرف پانچ سیارے دیکھ سکتے

ہیں- وہ زیادہ دور افتادہ ستاروں کے پس منظر میں حرکت کرتے ہیں- اگر آپ کئی ماہ تک ان کی ظاہری حرکت پر غور کریں تو وہ ایک جھرمٹ میں سے نکل کر دوسرے میں جاتے ہیں، کبھی کبھار آسمان میں حلقہ در حلقہ سست رو حرکت بھی کرتے ہیں- آسمان کی ہر ایک چیز کا انسانی زندگی پر کوئی نہ کوئی اثر ضرور تھا- سیاروں کا کیا اثر ہوا ہوگا؟

عصر حاضر کے مغربی معاشرے میں علم نجوم پر ایک میگزین خریدنا____ مثلاً اخباروں کے سٹینڈ سے___ بہت آسان ہے، جبکہ علم فلکیات پر کوئی میگزین ڈھونڈنا کہیں زیادہ مشکل- امریکہ کے ہر روزنامہ میں علم نجوم پر کالم موجود ہوتا ہے- بمشکل ہی کوئی ایسا روزنامہ ہوگا جس میں علم فلکیات پر کوئی ہفتہ وار کالم نہ آتا ہو- ریاست ہائے متحدہ امریکہ میں نجومیوں کی تعداد ماہرین فلکیات کے مقابلہ میں دس گنا زیادہ ہے- دعوتوں میں جب میں لوگوں سے ملتا ہوں اور انہیں میرے سائنسدان ہونے کا علم نہ ہو تو وہ کبھی کبھی پوچھتے ہیں: ''کیا آپ کا برج جوزا ہے؟'' (اندازہ درست ہونے کا امکان بارہ میں سے ایک ہے) یا ''آپ کا برج کیا ہے؟'' بہت ہی شاذ و نادر مجھ سے پوچھا گیا کہ ''کیا آپ نے سنا ہے کہ سونا انفجاری ستاروں کے دھماکوں (سپر نووا) سے بنا ہے؟'' یا ''آپ کے خیال میں کانگریس مریخ پر خلائی جہاز بھیجنے کی منظوری کب دے گی؟''

علم نجوم صرف اس پر قانع ہے کہ آپ کی پیدائش کے وقت آپ کے سیارے مستقبل پر اثر انداز ہونے والے جھرمٹوں میں سے کون سے جھرمٹ میں تھے- چند ہزار سال پہلے یہ تصور پیدا ہوا کہ سیاروں کی چال بادشاہوں، سلطنتوں اور بادشاہتوں کے مقدر کا تعین کرتی ہے- نجومیوں نے سیاروں کی حرکت کا مطالعہ کیا اور خود سے پوچھا کہ پچھلی مرتبہ کیا واقع ہوا تھا- مثلاً وینس بکرے نما جھرمٹ میں ابھر رہا تھا- شاید ایسا ہی کچھ اس مرتبہ بھی ہوا ہے- یہ ایک باریک بینی اور جوکھم والا کام تھا- ریاست نجومیوں کو ملازم رکھنے لگی- بہت سے ملکوں میں سرکاری نجومی کے علاوہ کسی بھی اور شخص کے لیے آسمانوں پر شگون پڑھنے کی سخت سزا مقرر تھی- کسی حکومت کا تختہ الٹنے کے لیے اس کے زوال کی پیش گوئی کر دینا ایک اچھا طریقہ تھا- چین میں غیر درست پیش گوئیاں کرنے والے درباری نجومیوں کی گردن مار دی جاتی تھی- باقی نجومی سیدھا سادا حساب کتاب رکھتے تا کہ بعد ازاں وہ واقعات کے عین مطابق ملیں- علم نجوم مشاہدات، ریاضی اور محتاط ریکارڈز رکھنے کے ساتھ الوہی فریب اور مبہم سوچ

کے انوکھے ملغوبے کی شکل اختیار کر گیا۔

لیکن اگر سیارے قوموں کے مقدر کا فیصلہ کر سکتے تھے تو وہ کل پیش آنے والے واقعات پر اثر انداز ہونے سے گریز کیوں کرتے؟ شخصی علم نجوم کا خیال 2 ہزار سال قبل سکندریائی مصر میں پیدا ہوا اور یونانی و رومی دنیاؤں کے توسط سے پھیلا۔ آج بھی ہم ان الفاظ میں علم نجوم کا عہد پارینہ شناخت کر سکتے ہیں۔ مثلاً Disaster یونانی زبان میں ''برے ستارے'' کے لئے، انفلوئنزا اطالوی میں (نجمی) ''اثر'' کے لیے Mazeltov[3] عبرانی اور بدیہی طور پر بابلی میں ''اچھے برج'' کے لیے یا یہودیوں کی زبان کا لفظ Shlamazel کا اطلاق ایسے شخص پر ہوتا ہے جو سنگین بدقسمتی کا شکار ہو۔ اس لفظ کا سراغ بھی بابلی علم نجوم کی لغت میں ڈھونڈا جا سکتا ہے۔ پلائنی کے مطابق کچھ رومنوں کو ''سیاروں کے مارے'' (Sidenatio) سمجھا جاتا تھا۔ وسیع پیمانے پر یہ خیال پایا جاتا تھا کہ سیارے براہ راست موت کے سبب بنتے ہیں۔ یا لفظ Consider پر غور کریں۔ اس کا مطلب ہے ''سیاروں کے ساتھ'' 1632ء میں لندن شہر میں اموات کے اعداد و شمار ملاحظہ کریں: شیر خواری اور بچپن کی بیماریوں اور ورم اور کنٹھمالہ جیسے پراسرار امراض سے ہونے والے خوفناک نقصانات میں ہم دیکھتے ہیں کہ 9,535 اموات میں سے 13 افراد ''سیارے'' کا شکار ہوئے۔ کینسر سے مرنے والوں کی تعداد ان سے کم ہے۔ میں سوچتا ہوں کہ اس مرض کی علامات کیا تھیں۔

اور شخصی علم نجوم ابھی تک ہمارے ساتھ ہے۔ ایک ہی شہر میں ایک ہی دن شائع ہونے والے دو مختلف اخبارات میں علم نجوم کے کالم دیکھیں۔ مثال کے طور پر ہم 21 ستمبر 1979ء کا نیویارک پوسٹ اور نیویارک ڈیلی نیوز لیتے ہیں۔ فرض کریں کہ آپ کا برج میزان ہے، یعنی تاریخ پیدائش 23 ستمبر اور 22 اکتوبر کے درمیان۔ نیویارک پوسٹ کے نجومی کے مطابق ''مصالحتی رویہ اپنانے سے پریشانی دور کرنے میں مدد ملے گی۔'' یہ بات شاید مفید لیکن کچھ مبہم ہے۔ نیویارک ڈیلی نیوز کے نجومی کا کہنا ہے کہ ''اپنی ذات کا خیال رکھیں۔'' ایک نصیحت جو مبہم ہونے کے ساتھ ساتھ مختلف بھی ہے۔ یہ ''پیش گوئیاں'' درحقیقت پیش گوئیاں نہیں، اس کی بجائے یہ ناصحانہ مشورے ہیں۔ یہ بتاتے ہیں کہ کیا کیا جائے، یہ نہیں کہ کیا واقع ہوگا۔ انہیں جان بوجھ کر اس طرح عمومی حوالے سے لکھا جاتا ہے کہ ان کا اطلاق ہر ایک پر ہو سکے اور ان میں بہت بڑا باہمی تضاد نظر آتا ہے۔ انہیں کھیلوں اور شیئر مارکیٹ

کی رپورٹوں کی طرح ہی غیر معذرت خواہانہ انداز میں کیوں شائع کیا جاتا ہے؟

علم نجوم کو جڑواں بچوں کی زندگیوں سے پرکھا جا سکتا ہے۔ متعدد کیسوں میں دو میں سے ایک جڑواں بچہ بچپن میں ہی مثلاً گھوڑ سواری کے حادثہ میں یا جل کر مر گیا، جبکہ دوسرا خوشگوار بڑھاپے کی عمر تک زندہ رہا۔ دونوں کی پیدائش بالکل ایک جگہ اور صرف چند منٹ کے فرق کے ساتھ ہوئی۔ ان کی پیدائش کے وقت ایک ہی جیسے سیارے اثر ڈال رہے تھے۔ اگر علم نجوم قابل عمل ہے تو ایسے جڑواں بچوں کے مقدر اس قدر مختلف کیسے ہو سکتے ہیں؟ اس سے یہ نتیجہ بھی نکلتا ہے کہ نجومی آپس میں بھی اس بات پر متفق نہیں ہو سکتے کہ کسی مخصوص زائچے کا کیا مطلب ہے۔ محتاط جانچ پڑتال سے یہ پتہ چلتا ہے کہ وہ ایسے لوگوں کے کردار اور مستقبل کے بارے میں کوئی پیش بینی کرنے کے قابل نہیں جن کی انہیں صرف تاریخ و مقام پیدائش معلوم ہو۔

سیارہ کرۂ ارض کے قومی جھنڈوں سے متعلق بھی ایک انوکھی بات دیکھنے میں آتی ہے۔ ریاست ہائے متحدہ امریکہ کے جھنڈے پر پچاس ستارے؛ سوویت یونین اور اسرائیل کے جھنڈے پر ایک ایک؛ برما چودہ؛ گریناڈا اور وینزویلا، سات؛ چین، پانچ؛ عراق، تین؛ ساؤ تومے، دو؛ جاپان، یوراگوئے، ملاوی، بنگلہ دیش اور تائیوان کے جھنڈے پر سورج؛ برازیل کے جھنڈے پر فلکیاتی کرہ؛ آسٹریلیا، مغربی سموآ، نیوزی لینڈ اور پاپوا نیوگنی کے جھنڈے پر جنوبی کراس کا جھرمٹ؛ بھوٹان کے جھنڈے پر زمین کی علامت ؛(ڈریگن کا موتی) کمبوڈیا کے جھنڈے پر آنگکور واٹ کی فلکیاتی رصدگاہ؛ ہندوستان، جنوبی کوریا اور منگولیا کے جھنڈوں پر بھی فلکیاتی علامات ہیں۔ متعدد سوشلسٹ ممالک کے جھنڈوں پر ستارے ہیں اور زیادہ تر اسلامی ممالک کے جھنڈوں پر ہلالی چاند۔ ہماری دنیا کے قومی جھنڈوں کی تقریباً نصف تعداد فلکیاتی علامات لیے ہوئے ہے۔ یہ مظہر ثقافتوں سے بالاتر، غیر فرقہ وارانہ اور ہمہ گیر ہے۔ تین ہزار سال قبل مسیح کی سومیری اسطوانی[4] مہروں اور قبل از انقلاب کے چین میں تاؤمت والوں کے جھنڈوں پر بھی ستاروں کے جھرمٹ ملتے ہیں۔ مجھے اس پر شک نہیں کہ قومیں افلاک کی قوت اور حمایت ہاصل کرنے کی خواہش مند ہوتی ہیں۔ ہم کائنات کے ساتھ اپنے رابطے کو تلاش کرتے ہیں۔ ہم اشیاء کے وسیع تر پیمانے میں شمار ہونا چاہتے ہیں اور پتہ چلتا ہے کہ ہم اس کے ساتھ رابطے میں ہیں ___ نجومیوں کے مصنوعی شخصی اور چھوٹے پیمانے

کے غیر تخیلاتی انداز میں نہیں بلکہ مادے کی ابتداء، کرۂ ارض کے قابل آباد ہونے کی صفت، انسانی انواع کے ارتقائی عمل اور مقدر کو شامل کرتے ہوئے عمیق ترین انداز میں____ ہم ان موضوعات پر آگے بات کریں گے۔

جدید عوامی علم نجوم کا سلسلہ کلاڈیس ٹولمائس سے جا کر ملتا ہے، جسے ہم ٹولمی کہتے ہیں۔ تاہم اس کا اپنے ہم نام بادشاہوں کے ساتھ کوئی تعلق نہیں۔ اس نے دوسری صدی عیسوی میں سکندریہ کے کتب خانے میں تحقیق کی۔ کسی شمسی یا قمری ''گھر'' یا ''برج دلو کے عہد'' سے سیاروں کے ابھرنے کے متعلق تمام پراسرار کام ٹولمی سے چلا جس نے بابلی علم نجوم کی روایت کی تدوین کی۔ پیپرس پر یونانی زبان میں ٹولمی کے دور کا لکھا ہوا ایک اشارتی زائچہ موجود ہے، جو سن 150ء میں پیدا ہونے والی ایک چھوٹی سی بچی کے لئے لکھا گیا تھا۔ ''فلوئے کی پیدائش، دیوتا انتونیوس سیزر کا دسواں سال، فامینوتھ 15 تا 16، رات کا پہلا گھنٹہ، سورج حوت، مشتری اور عطارد ثور، زحل، سرطان، مریخ اسد، وینس اور چاند حوت میں، Horoscopus جدی'' درمیانی صدیوں میں ماہ و سال کا حساب رکھنے کا طریقہ فلکیاتی باریک بینیوں کی نسبت کہیں زیادہ بدل چکا ہے۔ ٹولمی کی فلکیاتی کتاب تیترا بیلوس کا ایک مثالی اقتباس یوں ہے: مشتری اور یورانس کے درمیان واقع ''زحل'' اگر مشرق میں ہے تو وہ شخصیت کو گہری رنگت، سمجھدار، کالے بالوں، گھنگریالے بالوں، بالدار سینے، مناسب سائز کی آنکھوں، درمیانے قد و قامت اور دھیمے اور ٹھنڈے مزاج والا بنانے کے لئے اثر انداز ہوتا ہے۔'' ٹولمی کو صرف یہی یقین نہیں تھا کہ کرداری خوبیاں ستاروں اور سیاروں سے متاثر ہوتی ہیں بلکہ یہ بھی کہ قد و قامت، رنگت، قومی کردار اور حتیٰ کہ پیدائشی جسمانی معذوریاں بھی ستارے متعین کرتے تھے۔ لگتا ہے کہ اس نکتے پر جدید نجومیوں نے زیادہ محتاط رویہ اختیار کیا ہے۔

لیکن جدید نجومی نقاطِ اعتدالین (Equinoxes) کو بھول گئے۔ (یعنی جب سورج خط استوا کو قطع کرتا ہے اور دنیا بھر میں دن اور رات برابر ہوتے ہیں۔ مثلاً اعتدال ربیعی جو تقریباً 21 مارچ کو اور اعتدال خریفی جو تقریباً 23 ستمبر کو واقع ہوتا ہے) جبکہ ٹولمی ان کو سمجھتا تھا۔ ٹولمی نے موسمی انعطاف کے بارے میں لکھا تھا لیکن جدید نجومی اسے نظر انداز کر گئے۔ وہ تقریباً سبھی چاندوں اور سیاروں، سیارچوں اور دنبالے دار تاروں، نابضوں (Pulsars) اور

کواسرز، پھٹتی ہوئی کہکشاؤں، ہم عمر ستاروں، طوفانی تغیرات اور ایکسریز کے مآخذوں پر کوئی توجہ نہیں دیتے جن کی دریافت ٹولمی کے دور میں ہو چکی ہے۔ فلکیات ایک سائنس ہے____ کائنات کا جوں کا توں مطالعہ۔علم نجوم مصنوعی سائنس ہے____ بہتر ثبوت کی عدم موجودگی میں یہ دعویٰ کہ دوسرے سیارے ہماری روزمرہ زندگی پر اثر انداز ہوتے ہیں۔ ٹولمی کے دور میں علم فلکیات اور علم نجوم کے درمیان فرق واضح نہیں تھا۔لیکن آج ہے۔

ایک نجومی کی حیثیت میں ٹولمی نے ستاروں کے نام رکھے، ان کی روشنی کے حساب سے فہرست بنائی، کرہ ارض کے ایک کرہ ہونے کے متعلق اپنی وجوہات پیش کیں، گرہنوں کی پیش گوئیاں کرنے کے لیے قواعد مقرر کیے اور (شاید سب سے اہم بات) اس نے یہ سمجھنے کی کوشش کی کہ دور دراز کے کواکبی جھرمٹوں کے پس منظر میں سیارے یہ عجیب وغریب سیلانی حرکت کیوں کرتے ہیں۔ سیاراتی حرکات اور افلاک میں مخفی پیغام کو سمجھنے کے لئے اس نے پیش گوئیوں کا ایک ماڈل تیار کیا۔ افلاک کے مطالعہ نے ٹولمی کو بیخود سا کر دیا۔ اس نے لکھا: ''چونکہ میں فانی ہوں، مجھے معلوم ہے کہ میں نے صرف ایک دن کے لیے جنم لیا ہے۔ لیکن جب میں چکردار راستے پر ساتھ ساتھ اکٹھے گھومتے ہوئے ستاروں کے انبوہ میں کھو جاتا ہوں تو میرے پاؤں زمین پر نہیں رہتے۔''

ٹولمی کو یقین تھا کہ کرۂ ارض کائنات کا مرکز ہے، کہ سورج، چاند، سیارے اور ستارے کرۂ ارض کے گرد گھومتے ہیں۔ دنیا میں یہ نہایت فطری تصور ہے۔ کرۂ ارض ٹھوس، متوازن، غیر متحرک لگتی ہے، جبکہ ہم ہر روز اجرام فلکی کو طلوع وغروب ہوتے دیکھ سکتے ہیں۔ ہر تہذیب نے کرۂ ارض کی مرکزیت کے مفروضے میں جست لگائی۔ جیسا کہ جوہانس کپلر نے لکھا: ''یہ البتہ ناممکن ہے کہ غیر آزمودہ منطق اس کے علاوہ کچھ اور تصور کرے کہ کرۂ ارض ایک قسم کا وسیع وعریض گھر ہے جس کے اوپر آکاش کی محراب دھری ہوئی ہے، کہ یہ بے حرکت ہے اور سورج بہت چھوٹا ہونے کی وجہ سے اس کے ایک خطہ سے دوسرے میں ہوا میں پرندے کی مانند پھرتا ہے۔'' لیکن ہم سیاروں کی حرکت کی وضاحت کیسے کریں۔ مثال کے طور پر مریخ کو ہی لیں جس کے متعلق ٹولمی کے عہد سے ہزاروں سال پہلے کا معلوم ہے؟ (قدیم مصریوں نے مریخ کو جن صفات سے نوازا ان میں سے ایک ''Sekded-ef em Okhetkhet'' بھی تھی، جس کا مطلب ہے ''پیچھے کی طرف سفر کرنے والا۔'' یہ صفت اس کی پیچھے کی طرف

یا حلقہ بہ حلقہ بدیہی حرکت کا واضح حوالہ ہے۔)

ٹولمی کا سیاراتی حرکت کا ماڈل ایک ویسی ہی چھوٹی سی مشین سے پیش کیا جا سکتا ہے جو ٹولمی کے وقت میں بھی اسی مقصد کے لیے موجود تھی۔[5] مسئلہ دراصل سیاروں کی ''حقیقی'' حرکت کو اس طرح پیش کرنا تھا جس طرح کہ وہ اوپر، ''باہر سے'' نظر آتے ہیں۔ ایسا ہو جانے کی صورت میں سیاروں کی واضح حرکت کے بارے میں بھی اسی طرح درستگی پیدا ہو جاتی جس طرح وہ یہاں ''اندر سے'' نظر آتے ہیں۔

پہلے یہ سمجھا جاتا تھا کہ سیارے کرۂ ارض کے گرد چپکے ہوئے شفاف دائروں میں گردش کرتے ہیں۔ لیکن وہ اپنے دائروں کے ساتھ براہ راست نہیں جڑے ہوئے بلکہ ایک قسم کے مرکز گریز پہیے کے توسط سے منسلک ہیں۔ دائرہ مڑتا ہے، پہیہ گھومتا ہے اور کرۂ ارض سے دیکھنے پر مریخ حلقہ در حلقہ حرکت کرتا نظر آتا ہے۔ اس ماڈل نے سیاراتی حرکتوں کے بارے میں کافی مناسب حد تک درست پیشین گوئیاں کرنے کا موقعہ فراہم کیا، ٹولمی کے دور میں دستیاب پیمائشوں کی درستگی سے یقینی طور پر کافی بہتر اور حتیٰ کہ کافی صدیاں بعد تک بھی۔

قرون وسطیٰ میں ہیرے کے بنے ہوئے خیال کیے جانے والے ٹولمی کے فلکیاتی کروں ہی کی وجہ سے ہم اب بھی کروں کی موسیقی اور ایک ساتویں آسمان کے بارے میں بات کرتے ہیں۔ (چاند، عطارد، وینس، سورج، مریخ، مشتری اور زحل کے لیے ایک ''فلک'' یا کرہ تھا اور اس کے علاوہ ستاروں کے لیے ایک اور بھی)۔ کرۂ ارض کو کائنات کا مرکز، تخلیق کو کرۂ ارض کے وقوعوں کا نتیجہ اور افلاک کو قطعی طور پر غیر ارضی بنیادوں پر تعمیر شدہ تسلیم کرنے کے بعد فلکیاتی مشاہدات کرنے کے لیے تحریک و جذبہ بہت کم رہ گیا۔ تاریک ادوار میں چرچ کی حمایت سے ٹولمی کے ماڈل نے فلکیات کی ترقی کو ایک ہزار سال تک روکے رکھا۔ بالآخر 1543ء میں سیاروں کی حرکت بیان کرنے کے لیے پولینڈ کے کیتھولک پادری نکولس کاپرنیکس نے ایک قطعی مختلف مفروضہ شائع کیا۔ اس کی نہایت جرات مندانہ خصوصیت یہ نظریہ تھا کہ کرۂ ارض نہیں بلکہ سورج کائنات کا مرکز ہے۔ کرۂ ارض کی اہمیت ختم کر کے اسے دیگر سیاروں میں سے ہی ایک سیارہ کہا گیا جو سورج سے تیسرے نمبر پر اپنے کامل گول مدار میں حرکت کر رہا ہے۔ (ٹولمی نے بھی سورج کی مرکزی حیثیت والے ایسے ایک ماڈل پر غور کیا تھا لیکن فوراً ہی اسے مسترد کر دیا۔ ارسطو کی طبیعیات کے حوالے سے کرۂ

ارض کی تیز گردش مشاہدے کے برخلاف لگتی ہے۔)
ٹولمی کے کرۂ ارض پر مرکوز نظام میں چھوٹا کرہ بڑے گردش کرتے ہوئے کرے کے ساتھ منسلک ہو کر گھومتا ہے اور یوں دور افتادہ ستاروں کے پس منظر کے ساتھ بظاہر مراجعتی حرکت پیدا ہوتی ہے۔
کاپرنیکس کے نظام میں کرۂ ارض اور دیگر سیارے سورج کے گرد گول مداروں میں حرکت کرتے ہیں۔ جب کرۂ ارض مریخ سے آگے گزرتا ہے تو موخر الذکر دور افتادہ ستاروں کے پس منظر میں بظاہر مراجعتی حرکت پیدا کرتا ہے۔

اس خیال نے بھی سیاروں کی حرکت واضح کرنے میں اسی قدر بہتر کارکردگی دکھائی جتنی ٹولمی کے کروں نے دکھائی تھی۔ لیکن متعدد لوگ اس پر خفا ہو گئے۔ 1616ء میں کیتھولک کلیساء نے کاپرنیکس کی کتاب کو ممنوعہ کتب کی فہرست میں شامل کر لیا تاوقتیکہ اسے درست نہ کر دیا جائے۔ اور یہ کتاب 1835ء تک ممنوعہ ہی رہی۔[6] مارٹن لوتھر نے اس کے بارے میں کہا کہ وہ ایک ''نودولتیا نجومی ـــــــ یہ احمق فلکیات کی ساری سائنس کو پلٹ دینے کی تمنا رکھتا ہے لیکن مقدس صحیفے ہمیں بتاتے ہیں کہ یشوع نے سورج کو کھڑے رہنے کا حکم دیا تھا، زمین کو نہیں۔'' حتیٰ کہ کاپرنیکس کے کچھ مداحوں نے بھی یہ دلیل پیش کی کہ وہ سورج کی مرکزیت والی کائنات پر یقین نہیں رکھتا تھا بلکہ اس نے محض سیاروں کی حرکت کا حساب کتاب لگانے میں سہولت پیدا کرنے کی خاطر یہ خیال پیش کیا تھا۔

سورج کی مرکزیت اور کرۂ ارض کی مرکزیت والی کائنات کے دو نظریات کے درمیان زمانی تقابل ایک شخص کی صورت میں سولہویں اور سترہویں صدیوں میں عروج کو پہنچا، جو ٹولمی کی طرح نجومی کے ساتھ ساتھ ماہر فلکیات بھی تھا۔ اس کے دور میں انسانی روح زنجیر بہ پا اور دماغ جکڑا ہوا تھا۔ سائنسی معاملات میں ایک یا دو ہزار سال پہلے کے کلیسیائی اعلانات کو ان معاصرانہ تحقیقات کے مقابلہ میں زیادہ بھروسہ مند سمجھا جاتا تھا جو قدما کی غیر دستیاب تکنیکیوں کی مدد سے کی گئی تھیں۔ اس کے دور میں پوشیدہ دینیاتی معاملات میں بھی عبادتی ترجیحات کیتھولک اور پروٹسٹنٹ سے انحراف کرنے پر دین بدری، جرمانے، جلا وطنی، تشدد یا موت کی سزا دی جاتی تھی۔ آسمان فرشتوں اور شیطانوں سے آباد تھے اور خدا کا ہاتھ سیاراتی کرسٹل (شفاف) کروں کو موڑ رہا تھا۔ سائنس اس تصور سے عاری تھی کہ فطرت

کی تہہ میں شاید طبیعیاتی قوانین کارفرما ہوں- لیکن اس ایک شخص کی جرات مندانہ اور تن تنہا جدوجہد جدید سائنسی انقلاب کی چنگاری بننے والی تھی-

جوہانس کیپلر 1571ء میں جرمنی میں پیدا ہوا- اسے لڑکپن میں ہی پادری کی تربیت حاصل کرنے کے لیے مالبرون کے نواحی قصبہ کی پروٹسٹنٹ درسگاہ میں بھیج دیا گیا- یہ ایک قسم کا الگ تھلگ کیمپ تھا جس میں نوجوان ذہنوں کو رومن کیتھولک اعتقادات کے خلاف دینیاتی اسلحہ کے طور پر استعمال کرنے کے لیے تربیت دی جاتی تھی- ہٹ دھرم، ذہین اور انتہائی آزاد کیپلر نے دو بے کیف سال بے لطف مالبرون میں ضائع کیے- وہ سب سے کٹ کر رہ گیا- اس کی سوچیں خدا کے حضور اپنی بے وقعتی کے لیے وقف تھیں- وہ اپنے ہزار ہا گناہوں پر پچھتایا (جو کسی اور کے گناہوں جتنے ہی سنگین تھے) اور اسے کبھی بھی مکتی پا سکنے کی امید نہ رہی-

لیکن خدا اس کے لیے کفارے کے مقدس قہر سے کچھ زیادہ بن گیا تھا- کیپلر کا خدا کائنات کی تخلیقی قوت تھی- لڑکے کا تجسس خوف پر غالب آ گیا- اس کو دنیا کا نظریہ جرم و سزا سیکھنے کی خواہش ہوئی- اس نے خدا کے دماغ پر غور کرنے کی ہمت کی- یہ مبہم تصورات عمر بھر کا روگ بن گئے- پادریت کے طالب علم لڑکے کو قرون وسطٰی کی سوچ میں ڈوبے ہوئے یورپ کو نجات دلانا تھی-

عہد پارینہ کی سائنسوں کو ایک ہزار سال قبل فراموش کیا جاچکا تھا، لیکن قرون وسطٰی کے اواخر میں ان آوازوں کی مدھم سی بازگشت یورپی تعلیمی نصاب میں دوبارہ سنائی دینے لگی، جنہیں عرب محققین نے محفوظ کر لیا تھا- مالبرون میں کیپلر نے یہ بازگشت دینیات کے علاوہ یونانی اور لاطینی موسیقی و ریاضی کے مطالعہ کرتے ہوئے سنی- اس نے اپنے خیال میں یوکلیڈ کی جیومیٹری میں کائناتی مسرت اور کامل تصور کی ایک جھلک دیکھی- بعد میں اس نے لکھا:

''جیومیٹری تخلیق سے پہلے بھی موجود تھی- ابدیت میں یہ خدا کے ذہن کے ساتھ شریک ہے .... جیومیٹری نے خدا کو تخلیق کا ایک ماڈل مہیا کیا........ جیومیٹری بذات خود خدا ہے-''

کیپلر کی ریاضیاتی شادمانی اور گوشہ نشینی کے باوجود خارجی دنیا کے غیر کامل پن نے لازماً اس کے کردار کو ڈھالا ہوگا- عوام کے پاس قحط، مہلک وباء اور عقیدے کے خوفناک تصادم کی آفات کے خلاف لے دے کر محض توہمات ہی بڑے پیانے پر موجود رہ گئی تھیں-

بہت سوں کے لیے واحد عقیدہ صرف ستارے تھے اور خوف زدہ یورپ کے گلی کوچوں میں قدیم علم فلکیات کے تکبر پھلنے پھولنے لگا- علم افلاک کے بارے میں کپلر کا رویہ ساری عمر مبہم رہا- وہ سوچتا تھا کہ کیا روزمرہ زندگی کی تہہ میں کچھ مخفی اصول بھی کارفرما ہو سکتے ہیں؟ اگر دنیا خدا کی کاریگری تھی تو کیا اس پر قریب سے غور نہیں کرنا چاہیے تھا؟ کیا ساری مخلوقات خدا کے دماغ میں موجود ہم آہنگیوں کا ہی اظہار نہیں؟ فطرت کی کتاب نے ایک قاری کے لیے ہزار سال تک انتظار کیا تھا-

کپلر نے 1589ء میں توبینگن کی عظیم جامعہ میں پادریت کا مطالعہ کرنے کے لیے مالبرون کو خیر باد کہا اور خلاصی پائی- اپنے دور کے انتہائی اہم دانشورانہ رجحانات کے مقابلہ میں ڈٹ جانے کے لیے اس میں چھپے ہوئے عظیم دانشور کو جلد ہی استادوں نے شناخت کر لیا____ ایک استاد نے اس نوجوان کو کاپرنیکس کے پیش کردہ مفروضہ کے خطرناک اسرار کے ساتھ متعارف کروایا- سورج کی مرکزیت والی کائنات نے کپلر کی مذہبی سوچ کے ساتھ مل کی گونج پیدا کیا ور اس نے گرم جوشی کے ساتھ اسے گلے لگا لیا- سورج خدا کا استعارہ تھا، جس کے گرد ہر کوئی گھوم رہا تھا- پادری بن جانے سے قبل اسے ایک غیر مذہبی نوکری کی پرکشش پیش کش ہوئی جو شاید اس لیے قبول کر لی کیونکہ اس نے خود کو پادری کے وظائف کے لیے غیر موزوں سمجھا- اسے آسٹریا میں گراز کے مقام پر ثانوی سکول کو ریاضی پڑھانے کے لئے بلا لیا گیا اور کچھ ہی دیر بعد وہ فلکیاتی اور موسمیاتی تقویمیں تیار کرنے اور زائچے بنانے لگا- وہ لکھتا ہے: ''خدا نے ہر جانور کے لیے غذا کے ذرائع مہیا کیے- ماہر فلکیات کے لیے اس نے علم فلکیات عطا کیا-''

کپلر ذہین مفکر اور قابل فہم لکھاری تھا، لیکن استاد کی حیثیت میں بالکل ناکام رہا- وہ بڑبڑاتا رہتا اور اصل موضوع سے ہٹ جاتا- اکثر اس کی بات بالکل سمجھ نہ آتی- گراز میں پہلے سال کے دوران وہ مٹھی بھر طالب علم ہی بنا سکا اور اگلے سال ایک بھی نہیں رہا- وہ اپنی توجہ حاصل کرنے کے لیے بیقرار روابط اور اندازوں کے مسلسل اندرونی شور وشغب سے منتشر الخیال تھا- موسم گرما کی ایک خوشگوار دوپہر میں اپنے ایک غیر مختتم لیکچر کے دوران گہرائیوں میں غرق، اس پر ایک راز منکشف ہوا جو فلکیات کے مستقبل میں بنیادی تبدیلیاں پیدا کرنے والا تھا- شاید وہ اپنے جملے کے درمیان میں ہی رک گیا تھا- مجھے شک ہے کہ

دن ختم ہونے کے شدت سے منتظر غیر متوجہ طالب علموں نے اس تاریخی ساعت پر کوئی خاص اہمیت نہ دی ہوگی۔

کپلر کے دور تک صرف چھ سیارے معلوم تھے: عطارد، وینس، زمین، مریخ، مشتری اور زحل۔ کپلر نے سوچا کہ صرف چھ ہی کیوں؟ بیس کیوں نہیں، سو کیوں نہیں؟ وہ کاپر نیکس کے بیان کردہ مداروں میں فاصلوں پر کیوں تھے؟ ایسے سوال پہلے کسی نے کبھی نہ کیے تھے۔ تب تک صرف پانچ باقاعدہ یا ''افلاطونی'' ٹھوس(Solids) معلوم تھے جن کی طرفین منتظم کثیر الاضلاع (Regular Polygons) تھیں۔ فیثا غورث کے دور سے بعد قدیم یونانی ریاضی دان صرف انہی کو جانتے تھے۔ کپلر نے سوچا کہ دو اعداد باہم مربوط تھے، کہ صرف چھ سیارے ہونے کی ''وجہ'' سے ہی صرف پانچ ریگولر Solids تھے، اور یہ کہ ایک دوسرے کے اندر ہی منقش یا ملفوف ان Solids نے سورج سے سیاروں کے فاصلے کا تعین کیا۔ اسے یقین تھا کہ اپنی مکمل اشکال میں چھ کے چھ سیاروں کے کروں کے لیے نظر نہ آنے والے امدادی ڈھانچے موجود تھے۔ اس نے اپنے اس انکشاف کو ''کائناتی راز'' کہا۔ فیثا غورث کے ٹھوسوں(Solids) اور سیاروں کے درمیان تعلق کی صرف یہی توجیہہ تسلیم کی جا سکتی تھی: یعنی جیومیٹر یا مہندس خدا کا ہاتھ۔

(فیثا غورث اور افلاطون کے پانچ Solids کی اشکال)

کپلر دم بخود تھا کہ اسے____ گناہ میں ڈوبے ہوئے اس نے سوچا____ یہ عظیم دریافت کرنے کے لیے الوہی طور پر چنا گیا ہوگا۔ اس نے تحقیق کی اجازت حاصل کرنے کے لیے ڈیوک آف ورٹمبرگ کو اس پیش کش کے ساتھ تجویز پیش کی کہ وہ اپنے مخفی ٹھوسوں (Solids) کو سہ جہتی ماڈل کی صورت میں تعمیر کرے گا تاکہ دوسرے لوگ مقدس جیومیٹری کی ایک جھلک دیکھ سکیں۔ اس نے یہ بھی کہا کہ انہیں سونے، چاندی اور قیمتی پتھروں سے بنایا اور ان سے عشائے ربانی میں ڈیوک کے ساغر کا کام بھی لیا جا سکتا۔ یہ تجویز اس مہربان نصیحت کے ساتھ رد ہوگئی کہ وہ پہلے ایک کم لاگت والی کاغذی نقل تیار کرے۔ وہ فوراً ہی اس نصیحت پر عمل کرنے لگا: ''اس دریافت سے حاصل ہونے والی شدید مسرت کو میں کبھی بھی لفظوں میں بیان نہیں کر سکتا۔ میں نے کسی حساب کتاب سے گریز نہ کیا، چاہے وہ کتنا ہی مشکل تھا۔ شب و روز ریاضیاتی مشقت میں گزارے، حتیٰ کہ میں یہ دیکھنے کے

قابل ہو گیا کہ میرا مفروضہ کاپرنیکس کے مداروں سے میل کھاتا ہے یا میری شادمانی ہوا ہو جائے گی۔'' لیکن چاہے اس نے کتنی ہی سخت کوشش کی ہو، ٹھوس اور سیاروں مدار آپس میں پورے نہ اترے۔ تاہم کلیے کے جاہ وجلال نے اسے اس بات پر راغب کیا کہ مشاہدات میں ضرور کوئی غلط ہوگی۔ تاریخ میں متعدد کلیہ دانوں کو جب مشاہدات کے مطابق نتائج نہ حاصل ہو سکے تو انہوں نے یہی نتیجہ اخذ کیا۔ اس وقت پوری دنیا میں صرف ایک آدمی ایسا تھا جس کی رسائی ظاہری سیاراتی حالتوں تک زیادہ درست تھی___ ایک خود ساختہ جلا وطن ڈینش شریف زادہ جس نے مقدس رومی شہنشاہ رودلف دوم کے دربار میں شاہی ریاضی دان کا عہدہ قبول کر لیا تھا۔ اس شخص کا نام تائیکو براہے تھا۔ اتفاقاً اس نے رودلف کے مشورے پر کپلر کو کچھ ہی عرصہ پہلے مدعو کیا تھا، جس کی ریاضی کے میدان میں بڑھتی ہوئی شہرت دونوں کی ملاقات پراگ میں کروانے والی تھی۔

غریب گھرانے سے تعلق رکھنے والا علاقائی سکول کا استاد کپلر، جسے چند ایک ریاضی دان ہی جانتے تھے، تائیکو کی پیش کش پر متذبذب تھا۔ لیکن فیصلہ ہو چکا تھا۔ آنے والی تیس سالہ جنگ کے لرزہ خیز اندیشوں نے 1598ء میں اسے گھیر لیا۔ اپنے عقیدے میں پکے اور کٹر مقامی کیتھولک رئیس اعظم نے عہد کیا کہ وہ کافروں پر حکومت کرنے کی بجائے اپنے علاقے کو صحرا بنا دے گا۔[7]

پروٹسٹنٹس کو معاشی و سیاسی اقتدار سے بے دخل کر دیا گیا۔ کپلر کا سکول بند ہو گیا اور بدعت قرار دی گئی کتابیں، عبادات اور دعائیں ممنوع قرار دے دی گئیں۔ انجام کار قصباتیوں کو فرداً فرداً مذہبی اثبات جرم کی معقولیت پرکھنے کے لیے بلایا گیا۔ رومن کیتھولک عقیدے پر اپنی کاربندی صحیح طرح پیش نہ کر سکنے والوں کو ان کی آمدن کا دسواں حصہ جرمانہ، موت کی سزا اور گراز سے ہمیشہ کے لیے جلاوطنی کی سزائیں دی گئیں۔ کپلر نے جلاوطن ہونے کا انتخاب کیا: ''میں نے منافقت نہیں سیکھی۔ میں اپنے عقیدے پر تہہ دل سے قائم ہوں۔ میں اس کے ساتھ مذاق نہیں کرتا۔''

کپلر اس کی بیوی اور سوتیلی بیٹی گراز سے نکل کر پراگ کے کٹھن سفر پر روانہ ہو گئے۔ ان کی شادی خوشگوار نہیں رہی تھی۔ کچھ ہی عرصہ پہلے دو بچوں کا داغ مفارقت سہنے والی اس کی بیوی شدید علیل تھی۔ اسے ''احمق، آرزدہ خاطر اور دیوانی'' کہا جاتا تھا۔ اسے اپنے

شوہر کے کام کی کوئی سمجھ نہ تھی اور نچلے درجہ کی دیہی آبادی میں پرورش پانے کی وجہ سے وہ اپنے خاوند کے مفلسانہ پیشے کو بنظر تحقیر دیکھتی تھی۔ جہاں تک کپلر کا تعلق ہے وہ اسے سمجھانے کی کوشش کرتا یا بالکل نظر انداز کر دیتا۔ ''کیونکہ میرا مطالعہ کبھی کبھی مجھے بے مغز بنا دیتا ہے، لیکن میں نے اپنا سبق یعنی اس کے ساتھ تحمل والا رویہ اختیار کرنا سیکھ لیا ہے۔ جب میں دیکھتا ہوں کہ وہ میرے الفاظ کو دل پہ لے رہی ہے تو میں اسے مزید ناراض کرنے کی بجائے اپنی ہی انگلیاں کاٹنے لگتا ہوں۔'' لیکن کپلر اپنے کام میں منہمک رہا۔

تائیکو کی جاگیر اسے اپنے زمانے کی برائیوں سے بچنے کی ایک پناہ گاہ معلوم ہوئی، ایسی جگہ جہاں اس کے ''کائناتی راز'' کی توثیق ہونا تھی۔ اسے مہان تائیکو براہے کا رفیق کار بن جانے کا اشتیاق ہوا، جس نے دوربین کی ایجاد سے قبل اپنے آپ کو 35 سال سے کائنات کے چرخ دار نظام کی باقاعدہ اور بے کم و کاست پیمائش کرنے کے لیے وقف کر رکھا تھا۔ کپلر کی توقعات کو ادھورا ہی رہنا تھا۔ تائیکو بذات خود مشعل نما شخصیت اور سونے کی ناک سے سجا ہوا تھا۔ اس کا اصل ناک طالب علمی کے دور میں ایک ڈوئل میں ضائع ہو گیا تھا جو خود کو اعلیٰ ترین ریاضی دان ثابت کرنے کے لیے منعقد کیا گیا تھا۔ اس کے اردگرد حاشیہ نشینوں، چاپلوسوں اور دور و دراز کے رشتہ داروں وخوشامدیوں کا با اثر حلقہ تھا۔ ان کی نہ ختم ہونے والی باہمی چپقلش، طعن وتشنیع، سازشوں اور نیک و دانشور دیہاتی کے ساتھ ٹھٹھے بازی نے کپلر کو اداس کر دیا: ''تائیکو....... نہایت امیر کبیر ہے لیکن اسے اپنی دولت استعمال کرنے کا طریقہ نہیں آتا۔ اس کے کسی ایک آلے کی قیمت بھی میری اور میرے پورے گھرانے کی دولت سے کہیں زیادہ ہے۔''

تائیکو کے فلکیاتی اعداد وشمار دیکھنے کے لیے مضطرب کپلر کو ایک وقت میں صرف چند کاغذوں تک پہنچنے دیا گیا: ''تائیکو نے مجھے اپنے تجربات میں شریک ہونے کا کوئی موقع نہ دیا۔ آج کھانا کھاتے ہوئے اور دیگر معاملات پر بات چیت کے دوران اس نے برسبیل تذکرہ صرف ایک سیارے کی اوج ارض (Apogee) کا ذکر کیا ہے۔ کل وہ کسی اور کے بارے میں......... تائیکو بہترین مشاہدات کا مالک ہے........ اس کے پاس معاون بھی موجود ہیں۔ صرف ایک نقشہ نویس کی کمی ہے جو ان سب کو قابل استعمال بنا سکے۔'' تائیکو اس دور میں بہترین مشاہداتی جینئیس یا جوہر قابل تھا اور کپلر بہترین نظریہ ساز۔ دونوں کو علم تھا کہ وہ تنہا

تنہا کام کر کے دنیا کے ایک بالکل درست اور مربوط نظام کے نتیجہ تک پہنچنے کے قابل نہیں۔ تاہم دونوں اس نتیجے کو اپنے بہت قریب محسوس کرتے تھے۔ تائیکو اپنی زندگی بھر کا کام ایک نوجوان حریف کو تحفتاً پیش کرنے والا نہ تھا۔ اگر ان دونوں کے اشتراک عمل سے نتائج کی کوئی مشترکہ تالیف و تصنیف ہوتی تو کسی وجہ سے قابل قبول نہ ہوتی۔ جدید سائنس کی پیدائش ـــــ نظریئے اور مشاہدے کی اولاد ـــــ ان کی باہمی بے اعتمادی کی چٹان کے ساتھ ہنڈولے کھاتی رہی۔ تائیکو کی زندگی کے آخری ڈیڑھ سال کے دوران دونوں بار بار جھگڑے اور پھر صلح کر لی۔ روزنبرگ کے بارن کی طرف سے دیئے گئے عشائیہ میں تائیکو بہت زیادہ مخمور ہو گیا اور گویا ''صحت کو شائستگی کے پس پشت ڈال دیا۔'' اور پیشاب کی حاجت محسوس ہونے کے باوجود وہیں بارن کے سامنے بیٹھا رہا۔ جب تائیکو نے کھانے اور پینے میں اعتدال رکھنے کے مشورے کو بھی سختی سے رد کر دیا تو نتیجتاً پیشاب کی انفیکشن شدید ہو گئی۔ بستر مرگ پر تائیکو نے اپنے مشاہدات کیپلر کے نام وصیت کیے اور ہذیان کے عالم میں گزاری ہوئی آخری رات میں بار بار یہ الفاظ دوہراتا رہا کہ: ''مجھے یہ محسوس نہ ہونے دینا کہ میری زندگی اکارت گئی..... مجھے یہ محسوس نہ ہونے دینا کہ .....''

تائیکو کی وفات کے بعد شاہی ریاضی دان بن جانے پر کیپلر اس کے سرکش خاندان والوں سے مشاہدات حاصل کرنے میں کامیاب ہو گیا۔ سیاروں کے مداروں کی بنیاد پانچ افلاطونی ٹھوسوں (Solids) پر ہونے کے اس کے اندازے کو تائیکو کے اعداد و شمار سے کوئی حمایت نہ ملی۔ کیپلر کا ''کائناتی راز'' بعد ازاں یورانس، نیپچون اور پلوٹو سیاروں کی دریافتوں سے مزید بے بنیاد ثابت ہو گیا۔ کیونکہ مزید افلاطونی ٹھوس موجود نہیں تھے جو سورج سے ان کے فاصلے کا تعین کرتے۔ فیثا غورث کے مخفی ٹھوسوں نے بھی کرۂ ارض کے چاند کی موجودگی کا کوئی جواز پیش نہ کیا اور مشتری کے چار بڑے چاندوں کی (گلیلیو کی) دریافت نے اس کو مزید باطل کر دیا۔ لیکن کیپلر نے ذرا بھی جھنجھلائے بغیر اضافی سیارچے ڈھونڈنے کی خواہش کی اور حیرت زدہ رہ گیا کہ ہر سیارے کے کتنے سیارچے تھے۔ اس نے گلیلیو کو لکھا: ''میں یہ سوچنے لگا ہوں کہ میرے ''کائناتی راز'' کو منہ کے بل گرائے بغیر سیاروں کی تعداد میں کوئی اضافہ کیسے ہو سکتا ہے، جس کے مطابق یوکلیڈ کے پانچ منتظم ٹھوس (Regular Solids) سورج کے گرد چھ سے زائد سیاروں کی اجازت نہیں دیتے..... میں مشتری کے گرد چار سیاروں کی

موجودگی پر ابھی تک بے یقینی کا شکار ہوں- اگر ممکن ہو تو میں تم سے ایک دوربین لینے کی شدید ضرورت محسوس کر رہا ہوں تاکہ مطلوبہ تناسب کے مطابق مریخ کے گرد دو، زحل کے گرد چھ یا آٹھ اور شاید عطارد اور وینس کے گرد ایک ایک چاند ہوں-'' مریخ کے دو چاند ہیں، جن میں سے بڑے والے پر ارضیاتی خدوخال ہیں، جسے آج کیپلر کے اندازے کی عزت افزائی کے لیے ''کیپلر کی مینڈھ (Ridge) کہتے ہیں-لیکن زحل، عطارد اور وینس کے بارے میں اس کا خیال بالکل غلط تھا اور مشتری کے چاند گلیلیو کے دریافت کردہ چاندوں سے کہیں زیادہ ہیں- ہم درحقیقت اب بھی یہ نہیں جانتے کہ کم و بیش صرف نو سیارے ہی کیوں ہیں اور سورج سے ان کا یہ اضافیاتی (Relative) فاصلہ کیوں ہے- (باب نمبر 8 ملاحظہ کریں-)

کواکبی جھرمٹوں میں سے مریخ و دیگر سیاروں کی ظاہری حرکت کے لیے ٹائیکو کے مشاہدات کئی سالوں پر محیط تھے- دوربین کی ایجاد سے چند دہائیاں قبل کے یہ اعداد و شمار اس وقت تک حاصل کیے جانے والے اعداد و شمار سے زیادہ درست تھے- انہیں سمجھنے کے لیے کیپلر نے پرجوش شدت کے ساتھ کام کیا: سورج کے گرد زمین اور مریخ کی حقیقی حرکت پیمائش کی درستگی کے لیے آسمان میں مریخ کی ظاہری حرکت، پس منظر کے کواکبی جھرمٹوں سے پیچھے کی طرف والے حلقوں میں جانے والوں سمیت کیا واضح کر سکتی تھی؟ ٹائیکو نے مریخ کو کیپلر کے سپرد کیا کیونکہ اس کی ظاہری حرکت انتہائی بے قاعدہ لگتی تھی اور اسے دائروں سے بنے ہوئے مدار کے ساتھ ہم آہنگ کرنا بہت مشکل تھا- (اپنے اعداد و شمار سے اکتا جانے والے قاری کے لیے، اس نے بعد ازاں لکھا: ''اگر آپ اس بے کیف عمل سے تھک گئے ہیں تو مجھ پر ترس کھائیں جس نے کم از کم ستر مرتبہ آزمائشیں کیں-'')

چھٹی صدی قبل مسیح میں کیپلر سے پہلے کے افلاطون، ٹولمی اور تمام عیسائی ماہرین فلکیات نے یہ تصور کر لیا تھا کہ سیارے گول رستے پر حرکت کرتے ہیں- گول دائرے کو ''کامل'' جیومیٹریکل صورت خیال کیا جاتا تھا اور اوپر افلاک میں رکھے ہوئے سیارے، زمینی ''بگاڑ'' سے پرے، بھی ایک باطنی حوالے سے ''کامل'' خیال کیے جاتے تھے-گلیلیو، ٹائیکو اور کاپرنیکس سبھی ہم آہنگ اور سیاراتی حرکت کے معتقد تھے- موخر الذکر نے اس بات پر زور دیا کہ ''کوئی متبادل سوچنے پر دماغ لرز جاتا ہے-'' کیونکہ ایک تخلیق میں بہترین ممکنہ انداز میں تشکیل دی گئی شئے کو ایسا فرض کرنا قابل قدر نہیں ہوگا-'' لہٰذا سب سے پہلے کیپلر نے

اپنے مشاہدات کی وضاحت اس تصور کی بنیاد پر کی کہ زمین اور مریخ گول مداروں میں سورج کے گرد حرکت کرتے ہیں۔

تین سال کے حساب کتاب کے بعد اسے یقین ہو گیا کہ اسے نے مریخی گول مدار کی درست قدریں ڈھونڈ لی ہیں جو آسمانی محراب[8] کے دو دقیقوں (Minutes) میں تائیکو کے دس مشاہدات پر پوری اترتی تھیں۔ ایک زاویہ دار درجے میں 60 دقیقے ہوتے ہیں اور افق تا سمت الراس 90 درجے، زاویہ قائمہ۔ سو آسمانی محراب کے چند دقیقے (Minutes) پیمائش کے لیے ایک بہت چھوٹی مقدار ہے۔ خصوصاً دوربین کے بغیر یہ زمین سے نظر آنے والے پورے چاند کے زاویائی قطر کا $\frac{1}{5}$ ہے۔ لیکن کیپلر کا دوبارہ بڑھتا ہوا سرور اداسی میں تحلیل ہو گیا۔ کیونکہ تائیکو کے اگلے دو مشاہدات آسمانی محراب کے آٹھ دقیقوں تک کیپلر کے مدار سے متفاوت تھے:

> ''خدا نے ہمیں تائیکو براہے کی صورت میں ایسا تیز بین عطا کیا کہ اس کے مشاہدات نے اس بات کی توثیق کر دی......... آٹھ دقیقوں کی غلطی والا حساب کتاب، صرف یہی درست ہے کہ ہمیں خدا کا تحفہ تشکرانہ انداز میں قبول کر لینا چاہیے..... اگر مجھے یقین ہوتا کہ ہم ان آٹھ دقیقوں کو نظر انداز کر سکتے ہیں تو میں اپنا بنیادی نظریہ اسی کے مطابق ردو بدل کر کے اسے ٹھیک کر لیتا۔ لیکن چونکہ اس سے بچ گزرنے کی اجازت نہیں ملتی، اس لیے ان آٹھ دقیقوں نے علم فلکیات کی مکمل اصلاح کی راہ دکھلائی۔''

ایک گول مدار اور درست مدار کے درمیان فرق صرف عین درست پیمائش اور حقائق کی حوصلہ مندانہ قبولیت کے ذریعہ ہی تمیز کیا جا سکتا تھا: ''کائنات پر ہم آہنگ تناسبات کی چھاپ ہے، لیکن ان ہم آہنگیوں کو تجربے کی مطابقت میں لانا ضروری ہے۔ کیپلر گول مدار کو چھوڑنے اور الوہی جیومیٹر میں اپنے عقیدے پر جرح کے لیے مجبور ہو جانے سے لرز کر رہ گیا۔ دائروں اور پیچوں والے علم فلکیات کا اصطبل صاف کر لینے کے بعد اس نے کہا کہ اس کے پاس ''صرف ایک لید سے بھرا ہوا چھکڑا رہ گیا۔'' ایک بیضوی سی شکل کا کھینچا ہوا دائرہ۔

انجام کار کپلر کو یہ احساس ہو گیا کہ دائرے کے ساتھ اس کا لگاؤ ایک مغالطہ تھا- جیسا کہ کاپرنیکس نے کہا، کرۂ ارض ایک سیارہ ہے اور کپلر پر یہ بات کلی طور پر عیاں تھی کہ جنگوں، آفات، قحط اور رنج و الم کا شکار کرۂ ارض اپنی کاملیت سے ہاتھ دھو بیٹھا تھا- ازمنہ قدیم سے لے کر تب تک کپلر یہ خیال پیش کرنے والا پہلا شخص تھا کہ سیارے بھی کرۂ ارض جیسے غیر کامل انداز سے بنی ہوئی مادی چیزیں ہیں اور اگر سیارے ''غیر کامل'' تھے تو بھلا ان کے مدار بھی کیوں نہیں؟ اس نے مختلف بیضوی محرابوں کو آزمایا، ان کا حساب کتاب لگایا، کچھ حسابی غلطیاں کیں (جن کی وجہ سے پہلے اس نے درست جواب کو رد کر دیا) اور کئی ماہ بعد کچھ مایوس کن حالت میں ایک بیضوی مدار کے لیے کلیہ آزمایا- قبل ازیں پیرگا کا اپالونیئس سکندریائی کتب خانے میں اس کی تدوین کر چکا تھا- اس نے دیکھا کہ یہ کلیہ نہایت خوبصورتی کے ساتھ ٹائیکو کے مشاہدات سے مطابقت رکھتا تھا: ''فطرت کا سچ، جسے میں نے مسترد کر دیا تھا اور پھر اس کے تعاقب میں رہا- وہ قابل قبول روپ بدل کر چوری چھپے پچھلے دروازے سے لوٹ آیا...... آہ، میں کیسا نادان طائر بنا رہا!''

کپلر نے یہ دریافت کیا تھا کہ مریخ سورج کے گرد گول دائرے میں نہیں بلکہ بیضوی مدار میں حرکت کرتا ہے- دیگر سیاروں کے مدار مریخ والے مدار سے کہیں کم بیضوی ہیں- اور اگر ٹائیکو نے اسے مثلاً وینس کی حرکت کا مطالعہ کرنے پر زور دیا ہوتا تو شاید وہ کبھی بھی سیاروں کے حقیقی مدار دریافت نہ کر پاتا- ایک ایسے مدار میں سورج مرکز میں نہیں بلکہ ایک طرف کو ہے، بیضوی مدار کے فوکس (Focus) پر- جب کوئی مخصوص سیارہ سورج کے نزدیک ترین ہوتا ہے تو اس کی رفتار بڑھ جاتی ہے- جب یہ دور دراز ہو تو رفتار آہستہ ہو جاتی ہے- اس حرکت کی وجہ سے ہم یہ کہتے ہیں کہ سیارے ہمیشہ سے سورج کی طرف بڑھ رہے ہیں لیکن کبھی اس تک نہیں پہنچتے - سیاراتی حرکت کا کپلر کا پہلا قانون سیدھے سادے انداز میں یوں ہے: سیارہ بیضوی مدار میں حرکت کرتا ہے اور سورج اس کے ایک فوکس پر ہوتا ہے-

کپلر کا پہلا قانون: ایک سیارہ (p) سورج(s) کے گرد بیضوی مدار میں حرکت کرتا ہے-

کپلر کا دوسرا قانون: سیارہ ایک جتنے وقت میں دائرہ کا ایک جتنا حصہ طے کرتا ہے- یعنی B سے A تک جانے میں بھی اتنا ہی وقت لگتا ہے جتنا F سے E یا D سے C تک جانے میں-

اور اس شکل میں کالے حصے FSE, BSA اور DSC مساوی ہیں۔

کپلر کا تیسرا قانون: کسی سیارے کے مدار کے سائز اور سورج کے گرد اس کے چکر لگانے کی مدت کے درمیان کامل ربط۔ یہ کپلر کی موت کے کافی بعد دریافت کیے گئے۔ سیاروں یورینس، نیپچون اور پلوٹو پر لاگو ہوتا ہے۔

یکساں گول حرکت میں، دائرے کا مساوی زاویہ یا Curve کا چھوٹا سا حصہ مساوی اوقات میں طے ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر دائرے کا دوتہائی حصہ طے کرنے میں ایک تہائی طے کرنے جتنا ہی وقت لگتا ہے۔ کپلر نے بیضوی مداروں کے حوالے سے کچھ مختلف بات دریافت کی۔ جیسے جیسے سیارہ اپنے مدار پر حرکت کرتا ہے تو یہ بیضوی مدار کے اندر کی طرف ایک چھوٹا سا تکونی شکل کا رقبہ گھیرتا ہے۔ جب یہ سورج سے نزدیک ہو تو مخصوص دورانیے میں اپنے مدار میں ایک بڑی کرو (Curve) کا نقشہ بناتا ہے۔ لیکن اس کرو سے ظاہر ہونے والا رقبہ سورج سے سیارے کی نزدیکی کے باعث زیادہ بڑا نہیں ہوتا۔ جب سیارہ سورج سے دور ہو تو یہ اتنے ہی وقت میں کہیں زیادہ چھوٹی کرو (Curve) پر محیط ہوتا ہے، لیکن اب سورج زیادہ فاصلے پر ہونے کی وجہ سے کرو کا علاقہ زیادہ بڑا ہوتا ہے۔ کپلر کو پتہ چلا کہ چاہے مدار کتنے ہی زیادہ بیضوی ہوں، یہ دونوں رقبے بالکل ایک جتنے ہی ہوتے ہیں۔ سورج سے دوری پر سیارے سے متماثل باریک لمبا رقبہ اور سورج سے سیارے کے نزدیک ہونے پر چھوٹا اور دبیز رقبہ بالکل ایک جتنے ہوتے ہیں۔ لہٰذا یہ کپلر کا سیاراتی حرکت کا دوسرا قانون تھا۔ سیارے برابر وقت میں برابر رقبہ گھیرتے ہیں۔ (بہ الفاظ دیگر سورج کے مرکز سے کسی سیارے کے مرکز تک ایک خیالی خط کھینچا جائے تو اس کا رقبہ اور وقت ہمیشہ مساوی ہوں گے۔ جس کا مطلب یہ ہوا کہ سیارے سورج سے قریب تر ہوں تو زیادہ تیز رفتاری سے حرکت کرتے ہیں۔ مترجم)

کپلر کے پہلے دو قانون ہوسکتا ہے نسبتاً کچھ دور کی چیز اور مجرد لگیں۔ سیارے بیضوی مداروں میں حرکت کرتے اور مساوی وقت میں مساوی رقبہ طے کرتے ہیں۔ اچھا تو پھر کیا ہوا؟ گولائی میں حرکت کو سمجھ لینا زیادہ آسان ہے۔ ہم ان قوانین کو محض ریاضیاتی پھوہڑپن قرار دے کر مسترد کر دینے پر مائل ہو سکتے ہیں، روزمرہ زندگی سے خارج کر دی گئی کسی چیز کی طرح۔ لیکن انہی قوانین پر سیارے بالکل اسی طرح عمل پیرا ہیں جس طرح ہم سیاروں

کی درمیانی خلا میں گرتے پڑتے کشش ثقل کے باعث کرۂ ارض کی سطح سے چپکے ہوئے ہیں- ہم فطرت کے ان قوانین کی مطابقت میں حرکت کرتے ہیں، جنہیں سب سے پہلے کیپلر نے دریافت کیا- جب ہم نے سیاروں پر خلائی جہاز بھیجے، جب ہم نے دوہرے ستاروں کا مشاہدہ کیا، دور افتادہ کہکشاں کی حرکت پر غور کیا تو پتہ چلا کہ کائنات بھر میں کیپلر کے قوانین برسر اقتدار ہیں-

کئی برس بعد کیپلر کے ذہن میں سیاروں کی حرکت کا تیسرا اور آخری قانون آیا- وہ قانون جو مختلف سیاروں کی حرکت کا باہمی رابطہ پیدا کرتا ہے، جو نظام شمسی کا چرخہ درستگی کے ساتھ چالو رکھتا ہے- کیپلر نے یہ قانون اپنی کتاب ''دنیاؤں کی ہم آہنگی'' میں بیان کیا- لفظ ہم آہنگی سے کیپلر کو بہت سی باتیں سمجھ آئیں: سیاراتی حرکت کا نظم اور خوبصورتی، ریاضیاتی قوانین کی موجودگی جو یہ وضاحت کرتے ہیں کہ حرکت اور حتیٰ کہ موسیقی کے مفہوم میں ہم آہنگی ''کروں کی ہم آہنگی'' ہے_____ اس تصور کا سلسلہ فیثا غورث سے بھی پیچھے تک جاتا ہے- عطارد اور مریخ کے مداروں کے برخلاف دیگر سیاروں کے مدار گولائی میں اپنی حرکت سے اس قدر کم دست بردار ہوتے ہیں کہ ہم ایک انتہائی درست خاکے میں بھی ان کی حقیقی صورتیں نہیں پیش کر سکتے- کرۂ ارض ہمارا متحرک چبوترہ ہے جہاں کھڑے ہو کر ہم دور کے کواکبی جھرمٹوں کے پس منظر میں سیاروں کی حرکت کا مشاہدہ کرتے ہیں- اندرونی سیارے اپنے مداروں میں تیز رفتاری کے ساتھ حرکت کرتے ہیں- یہی وجہ ہے کہ عطارد (مرکری) کو یہ نام دیا گیا- مرکری دیوتاؤں کا قاصد تھا- زہرہ، زمین اور مریخ سورج کے گرد نسبتاً کم تیزی کے ساتھ حرکت کرتے ہیں- بیرونی سیارے مثلاً مشتری اور زحل وقار اور آہستگی کے ساتھ حرکت کرتے ہیں جو دیوتاؤں کے بادشاہوں کو زیبا ہے-

کیپلر کا تیسرا یا غنائی قانون کہتا ہے کہ جتنے وقت میں سیارے سورج کے گرد اپنا سفر مکمل کرتے ہیں وہ ان کا ایک دور ہے- اگر دو سیاروں کے ادوار کو آپس میں ضرب دی جائے تو جواب ان کے سورج سے فاصلے کے مکعب کے برابر ہوگا- سورج سے زیادہ دوری پر واقع سیارے کی حرکت بھی زیادہ سست ہے لیکن ریاضی کے اس قانون کے مطابق: $P^2 = a^3$ اس مساوات میں P سورج کے گرد چکر لگانے میں سیارے کا وقت سالوں میں ناپا گیا ہے، جبکہ a ''فلکیاتی اکائیوں'' میں ناپا گیا سورج سے سیارے کا فاصلہ ہے- زمین کا سورج سے کل

فاصلہ فلکیاتی اکائی ہے- مثال کے طور پر مشتری سورج سے پانچ فلکیاتی اکائیوں کے فاصلے پر ہے اور $125 = 5 \times 5 \times 5 = a^3$ تو ایسا کون سا عدد ہے جس کا مربع 125 کے نزدیک ترین ہوگا- کیا یہ 11 نہیں ہے، یعنی $121=11\times11$ -تو اس طرح ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ مشتری کو سورج کے گرد ایک چکر لگانے میں گیارہ سال لگتے ہیں- اسی منطق کا اطلاق ہر ہر سیارے، سیارچے اور دنبالے دار تارے (Comet) پر ہوتا ہے-

فطرت میں سے صرف سیاروں کی حرکت کے قوانین اخذ کر لینے پر ہی قناعت نہ کر لینے والے کپلر نے کوئی مزید بنیادی نوعیت کا حامل سبب ڈھونڈنے کے لیے جدوجہد کی، یعنی دنیاؤں کی حرکی میکانیات (یعنی دنیاؤں کے نظام پر عمل کرنے والی قوتوں کے حوالے کے بغیر اس میں پائے جانے والے مادے کے زرات کی حرکت- مترجم) پر سورج کا اثر- سیارے سورج کے نزدیک جانے پر تیز رفتار اور دور جانے پر سست رو ہو جاتے ہیں- کسی نہ کسی طرح دور والے سیارے سورج کی موجودگی محسوس کرتے تھے- مقناطیسیت بھی ایک فاصلے سے محسوس کیا جانے والا اثر تھا اور ہمہ گیر کشش ثقل (انجذاب) کے تصور کی حواس باختہ کر دینے والی پیش بندی تھی- کپلر نے خیال پیش کیا کہ اس کی اساس مقناطیسیت سے ملتی جلتی نوعیت کی تھی-

> ''میرا مطمع نظر صرف یہ دکھانا ہے کہ افلاکی مشین کسی ذی روح الوہی نظام کی بجائے گھڑیال کی ترتیب سے زیادہ مماثلت رکھتی ہے- یہاں تک کہ بالکل ایک گھڑیال کی طرح تقریباً تمام پیچیدہ حرکات کو ایک واحد، نہایت سادہ مقناطیسی قوت جاری رکھے ہوئے ہے، جس میں تمام حرکات ایک سادہ سے وزن (پنڈولم) کی وجہ سے پیدا ہوتی ہیں-''

یقیناً مقناطیسیت بھی بالکل قوت انجذاب جیسی نہیں، لیکن کپلر کی اساسی اختراع یہاں پر ہی آ کر رک نہیں جاتی- وہ تو صرف سانس لینے کو رکا ہے- اس نے خیال پیش کیا کہ زمین پر لاگو ہونے والے کمیتی (Quantitative) طبیعیاتی قوانین افلاک میں حکمران کمیتی طبیعیاتی قوانین کا بنیادی سہارا ہیں- افلاک میں حرکت کی یہ پہلی غیر باطنی وضاحت تھی، اس نے زمین کو کائنات کا ایک ضلع بنا دیا- کپلر نے کہا: ''علم فلکیات طبیعیات کا ایک حصہ ہے-'' وہ تاریخ میں ایک کنگرے پر کھڑا ہے: آخری سائنسی نجومی پہلا فلکی طبیعیات دان تھا-

کپلر نے اپنی دریافتوں کی قدر و قیمت کا تعین ان الفاظ میں کیا:

''آوازوں کے اس سریلے نغمے کے ساتھ آدمی وقت کی ابدیت میں ایک گھنٹے سے کم میں کھیل سکتا ہے اور چھوٹے سے پیمانے پر اعلیٰ ترین فنکار یعنی خدا کی نشاط کا مزہ چکھ سکتا ہے-...... میں نے بلاجبر الوہی ہذیان کے سامنے سرتسلیم خم کر دیا..... موت طے شدہ ہے اور میں کتاب لکھ رہا ہوں - یہ بات اہم نہیں ہے کہ اسے آج پڑھا جائے گا یا آئندہ وقتوں میں- یہ کسی قاری کا ایک سو سال تک انتظار کر سکتی ہے، جیسے خود خدا نے بھی پہلی گواہی کے لیے چھ ہزار سال انتظار کیا-''

کپلر کو یقین تھا کہ ''آوازوں کے سریلے نغمے'' کے اندر ہی ان دنوں کی عوامی لاطینی موسیقی کے مخصوص سروں (سرگم) کے ساتھ ہر سیارہ مطابقت رکھتا ہے ____ ڈو، را، می، فا، سول، لا، ٹی، ڈو–(Do, re, mi, fa, sol, la, ti, do) اس نے دعویٰ کیا کہ کروں کے سرگم میں کرۂ ارض کے سر ''فا'' اور ''می'' ہیں، کہ کرۂ ارض ہمیشہ سے فا، می گنگنا رہی ہے-یہ دونوں سر نہایت واضح طور پر فیمن (Famine) یعنی قحط کے لیے لاطینی زبان کے لفظ کی بنیاد ہیں-کسی ناکامی کے بغیر اس نے یہ منطق پیش کی تھی کہ کرۂ ارض کی نمائندگی اس واحد اندوہناک لفظ میں سب سے بہتر انداز میں ہوتی ہے-

کپلر کے تیسرے قانون کی دریافت کے پورے آٹھ روز بعد پراگ میں وہ واقعہ رونما ہوا جس نے تیس سالہ جنگ کا آغاز کر دیا- جنگ کی افراتفری نے کپلر سمیت کروڑوں لوگوں کی زندگیوں کا شیرازہ بکھیر دیا- سپاہیوں کے ساتھ آنے والی ایک وبا نے اس کی بیوی اور بیٹے کو چھین لیا- اس کا شاہی سرپرست معزول کر دیا گیا اور دینی معاملات میں غیر مصالحتی انفرادیت پسندی کی وجہ سے لوتھری کلیسیاء نے اسے دین بدر کر دیا- کپلر ایک مرتبہ پھر پناہ گزین بن گیا تھا- اہل کیتھولک اور اہل پروٹسٹنٹ دونوں جس جھگڑے کو مقدس جنگ کی صورت میں پیش کرتے تھے وہ ان زمین اور اقتدار کے بھوکوں کے ہاتھوں مذہبی تعصبیت کے استحصال سے کچھ زیادہ تھی- ماضی میں جب متحارب بادشاہوں کے ذرائع ختم ہو جاتے تو جنگیں مصالحت کی طرف بڑھنے لگتی تھیں-لیکن اب افواج کو میدان جنگ میں ہی رکھنے کی

خاطر منظّم لوٹ مار کا سلسلہ شروع کر دیا گیا- جب ہل کی پھالیوں پر نیزوں اور تلواروں کی چوٹیں پڑ رہی تھیں تو یورپ کی وحشت زدہ آبادی بے یار و مددگار کھڑی رہی- (آپ اس کی کچھ مثالیں گراز کے اسلحہ خانے میں اب بھی دیکھ سکتے ہیں-)

افواہوں اور امارت حاصل کر لینے کی خواہشات کی لہریں دیہی علاقوں میں سرایت کرنے لگیں اور بالخصوص بے اختیار و بے اقتدار لوگوں کو اپنی لپیٹ میں لے لیا-منتخب کیے گئے بہت سے قربانی کے بکروں میں اکیلی رہنے والی بوڑھی خواتین بھی شامل تھیں، جن پر جادو ٹونے کرنے کا الزام عائد کیا گیا- کیپلر کی ماں کو آدھی رات کے وقت کپڑوں والی الماری میں ڈال کر لے جایا گیا تھا-Weil der Stadt میں کیپلر کے چھوٹے سے آبائی قصبے میں (ایک موٹے اندازے کے مطابق)1615ء سے 1629ء تک کے پندرہ سال کے دوران ہر سال تین عورتوں کو چڑیلیں قرار دے کر بیدردی سے تشدد کا نشانہ بنایا اور مار دیا گیا- کیتھارینا کیپلر ایک جھگڑالو بڑھیا تھی- وہ جھگڑوں میں پڑ گئی جس پر مقامی شرفاء مشتعل ہو گئے- وہ خواب آور گولیاں اور شاید آج کے دور میں میکسیکو کے کیورینڈروں کی طرح فریب خیال کا باعث بننے والی ادویات بھی بیچا کرتی تھی- بیچارے کیپلر کو یقین تھا کہ ماں کی گرفتاری میں خود اس کا بھی ہاتھ تھا-

یہی وجہ تھی کہ کیپلر نے اپنے ابتدائی سائنسی ادب میں سائنس کی وضاحت کرنے اور اسے مقبول بنانے کا قصد کیا تھا- اس نے اپنی اس کتاب کا نام ''خواب'' رکھا- اس نے چاند کی جانب ایک سفر کا تصور کیا، خلائی مسافر چاند کی سطح پر کھڑے ہو کر اپنے اوپر آسمان میں آہستہ آہستہ گردش کرتے ہوئے زمین کے خوبصورت سیارے کا مشاہدہ کرتے تھے- اپنے زمان و مکاں کا تناظر بدل کر ہم یہ خیال کر سکتے ہیں کہ دنیائیں کس طرح چل رہی ہیں- کیپلر کے دور میں کرۂ ارض کی گردش پر سب سے بڑے اعتراضات میں سے ایک یہ تھا کہ لوگوں کو حرکت محسوس نہیں ہوتی- ''خواب'' میں اس نے کرۂ ارض کی گردش کو اثر انگیز، ڈرامائی اور قابل فہم بنانے کی کوشش کی: ''جب تک اکثریت غلطی پر نہ ہو_____ میں اکثریت کی طرف رہنا چاہتا تھا- چنانچہ میں نے ہر ممکن طور پر زیادہ سے زیادہ افراد کو وضاحت کرنے کی زبردست مصیبت برداشت کی-'' (ایک اور موقع پر اس نے ایک خط میں لکھا: ''مجھے ریاضیاتی حساب کتاب کے اکتا دینے والے کام کی سزا نہ دو_____ میری

واحد مسرت، میرے فلسفیانہ اندازوں کے لیے بھی وقت چھوڑو-'')

دوربین کی ایجاد سے وہ کام آسان ہوتا جا رہا تھا جسے کپلر نے ''قمری جغرافیہ'' کہا- ''خواب'' میں اس نے چاند کو پہاڑوں اور کھائیوں سے بھرا ہوا بیان کیا- یہ ان قمری گڑھوں کا ایک حوالہ تھا جنہیں گلیلیو نے اسی دور میں پہلی فلکیاتی دوربین کے ساتھ دریافت کیا- اس نے یہ بھی تصور کیا کہ چاند پر آبادی موجود ہے، جس نے مقامی ماحول کی سختی کے ساتھ اچھی طرح مطابقت قائم کر رکھی ہے- وہ قمری سطح سے دکھائی دینے والی آہستہ آہستہ گردش کرتی ہوئی زمین کو بیان کرتا اور ہمارے سیارے کے براعظموں اور سمندروں کو اسی طرح تصور کرتا ہے جیسے انسان چاند کے بارے میں تصور کرتے ہیں- اس نے جبل الطارق کی آبنائے پر جنوبی سپین کے شمالی افریقہ سے الحاق کی تصویر کشی یوں کی کہ ایک اڑتے ہوئے لباس والی لڑکی اپنے محبوب کا بوسہ لینے کو ہے____ تاہم مجھے تو وہ دونوں آپس میں ناک رگڑتے ہوئے لگتے ہیں-

کپلر نے قمری شب و روز کی طوالت کی وجہ آب و ہوا کی شدید بے اعتدالی اور چاند پر زبردست گرمی اور سردی کی اچانک تبدیلی بیان کی، جو بالکل درست ہے- بہرحال وہ سب کچھ ہی صحیح طور پر نہ سمجھا تھا- مثال کے طور پر اسے یقین تھا کہ وہاں پر حقیقی قمری موسم، سمندر اور باشندے موجود ہیں- چاند پر موجود تصادمی گڑھوں کے بارے میں اس کا نظریہ سب سے زیادہ نرالا ہے- اس کے کہنے کے مطابق گڑھوں نے چاند کو ''چیچک زدہ چہرے والے لڑکے جیسا'' بدشکل بنا دیا تھا- اس نے بالکل درست منطق پیش کی کہ وہ گڑھے فراز کی بجائے نشیب ہیں- اپنے مشاہدات کی بنا پر اس نے متعدد گڑھوں کے اردگرد پشتوں اور مرکزی چوٹیوں کی موجودگی کے بارے میں بتایا- لیکن اس نے سوچا کہ ان کی باقاعدہ گولائی ترتیب و نظم کی ایک ایسی حد کی طرف دلالت کرتی ہے کہ صرف ذہین حیات ہی ان کی وضاحت کر سکتی ہے- اس نے یہ نہ سوچا کہ آسمان سے گرنے والی بہت بڑی چٹانوں نے تصادم پیدا کیا، جس کے نتیجہ میں تمام سمتوں میں بالکل متناسب گول گڑھا بن گیا____ چاند اور دیگر سیاروں پر بہت سے گڑھوں کی اصل وجہ یہی ہے- اس کی بجائے اس نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ ''وہاں کوئی ایسی نسل موجود ہے جو اپنی عقل استعمال کر کے چاند کی سطح پر وہ گڑھے کھودنے کی اہلیت رکھتی ہے- اس نسل کے بہت سے افراد بھی ضرور ہوں گے، تاکہ جب

کوئی گروپ ایک اور گڑھا کھود رہا ہوتو دوسرا گروپ پہلے کو استعمال میں لا رہا ہو۔'' اس قسم کے عظیم الجثہ تعمیراتی منصوبے بعید از قیاس ہونے کے خیال کے برعکس کپلر نے اہرام مصر اور دیوار چین کی جوابی مثال پیش کی۔ جنہیں واقعی آج زمین کے مدار سے دیکھا گیا ہے۔ کپلر کی زندگی میں یہ تصور بنیادی نوعیت کا حامل تھا کہ جیومیٹریکل ترتیب گہرائی میں کارفرما ذہانت کو منکشف کرتی ہے۔ قمری شگافوں پر اس کی دلیل مریخ پر نہر سے متعلق جھگڑے کی طرف اشارہ کرتی ہے۔ (دیکھیں باب نمبر 5) یہ بات حیران کن ہے کہ غیر ارضی حیات کے لیے تحقیق کا آغاز اسی دور سے ہو گیا تھا جس میں دوربین ایجاد ہوئی، اور جب عہد کا عظیم ترین نظریہ دان بھی موجود تھا۔

''خواب'' کے کچھ حصے واضح طور پر خودنوشت سوانح عمری تھے۔ مثال کے طور پر ہیرو تائیکو براہے سے ملاقات کرتا ہے، اس کے والدین ادویات فروخت کرتے ہیں، اس کی ماں روحوں اور شیطانوں کے ساتھ رفاقت رکھتی ہے، جن میں سے ایک نے بالآخر اسے چاند تک سفر کرنے کا ذریعہ فراہم کیا۔ اگرچہ ''خواب'' کی کہانی کپلر کے ہمعصروں کو متاثر نہ کر سکی لیکن یہ ہم پر واضح کرتی ہے کہ ''ایک خواب میں کسی کو کبھی کبھار وہ کچھ تصور کرنے کی آزادی ہونی چاہیے، جو حسی ادراک کی دنیا میں کبھی موجود نہیں رہی۔'' تیس سالہ جنگ کے دور میں سائنسی ادب ایک ندرت تھا، اور کپلر کی کتاب کو اس بات کے ثبوت کے طور پر استعمال کیا گیا کہ اس کی ماں ایک جادوگرنی تھی۔ شدید نوعیت کے دیگر ذاتی مسائل میں گھرا ہوا کپلر اپنی 74 سالہ ماں کو ڈھونڈنے ورٹمبرگ کی جانب بھاگا۔ اس ماں کو مرتدوں کے لیے بنائی گئی پروٹسٹنٹ کال کوٹھڑی میں پابند سلاسل کر کے اسی طرح ہراساں کیا جا رہا تھا۔ جس طرح گلیلیو کو کیتھولک قید خانے میں تشدد کا نشانہ بنایا گیا۔ وہ ان مختلف واقعات کی فطری توضیحات تلاش کرنے کے لیے نکل کھڑا ہوا (جیسا کہ کوئی سائنسدان کیا کرتا ہے) جن کے نتیجہ میں ورٹمبرگ کے لوگوں نے معمولی جسمانی روگوں کا سبب اس کے جادوٹونے کو قرار دیا۔ تحقیق کامیاب رہی، توہمات پرستی پر استدلال کی فتح، جیسا کہ اس کی بیشتر زندگی میں ہوا تھا۔ اس کی ماں کو یہ سزا دے کر جلاوطن کر دیا گیا کہ اگر وہ کبھی واپس آئی تو اسے مار دیا جائے گا۔ ظاہر ہے کپلر کے زبردست دفاع پر ہی ڈیوک نے یہ فیصلہ دیا کہ ناکافی ثبوت کے باعث جادوٹونے کی مزید آزمائشیں نہ کی جائیں۔

جنگ کی افراتفری میں کپلر اپنی کافی مالی امداد سے ہاتھ دھو بیٹھا اور اس کی زندگی کا اختتام رقم اور معاونین کے لیے درخواست گزاری کرتے ہوئے ابتر حالت میں ہوا۔ اس نے ویلنسٹین کے ڈیوک کے لیے بھی اسی طرح زائچے بنائے جس طرح روڈ روڈلف دوم کے لیے بنایا کرتا تھا اور اپنی زندگی کے آخری برس ویلنسٹین کے زیر اختیار ساگان نامی سائیلیشیائی قصبے میں گزارے۔ اپنی قبر کے لیے کپلر نے خود ہی یہ کتبہ لکھا تھا: ''میں جو کبھی افلاک کی پیمائش کرتا تھا، اب سائے ماپتا ہوں۔ میرا ذہن آسمانوں کی سیاحت کرتا تھا اور جسم زمین کی آغوش میں خوابیدہ ہے۔'' لیکن تیس سالہ جنگ نے اس کی قبر کے نقوش بھی مندمل کر دیے۔ اگر آج کوئی یادگار تعمیر کی جائے تو اس کی سائنسی جرات مندی کو خراج عقیدت پیش کرنے کے لیے اس پر یہ لکھا جا سکتا ہے: ''اس نے مطلق سچائی کو اپنے عزیز ترین واہموں پر فوقیت دی۔''

جوہانس کپلر کو یقین تھا کہ ایک دن آئے گا جب ''افلاکی ہواؤں سے موافقت رکھنے والے آسمانی جہاز'' کاش میں ہوا بازی کریں گے اور ان میں وہ خلا نورد موجود ہوں گے، ''جنہیں خلا کی بیکرانیوں کا خوف'' نہیں ہوگا۔ زندگی بھر کی جدوجہد اور لطف انگیز دریافت کے دوران کپلر کے بتلائے ہوئے سیاراتی حرکت کے تین قوانین کی بلاخطا پیروی میں آج وہ خلا نورد، انسان اور روبوٹ، خلائی مہمات میں محوسفر ہیں۔

سیاروں کی حرکت سمجھنے، افلاک میں ہم آہنگی تلاش کرنے کے لیے جوہانس کپلر کی عمر بھر کی جستجو اس کی وفات کے تریسٹھ برس بعد آئزک نیوٹن کے کام میں عروج کو پہنچی۔ نیوٹن 1642ء میں کرسمس کے روز پیدا ہوا تو بہت چھوٹا اور کمزور تھا۔ بعد میں اس کی ماں نے اسے بتایا کہ وہ ایک پاؤ گیلن کے برتن میں پورا آ سکتا تھا۔ روگی، والدین سے محروم، جھگڑالو، غیر ملن سار، آخری دم تک کنوارہ آئزک نیوٹن شاید دنیا میں آج تک پیدا ہونے والے تمام سائنسدانوں میں عظیم ترین سائنسی جینیئس تھا۔

عہد شباب میں بھی نیوٹن غیر مرئی سوالات سے مضطرب و پریشان تھا: مثلاً یہ کہ کیا ''روشنی جوہر تھی یا ایک عارضی خاصہ'' یا کشش ثقل کی قوت درمیانی خلا میں کیسے اثر انداز ہو سکتی ہے۔ اس نے جلد ہی یہ فیصلہ کیا کہ تثلیث میں عیسائی اعتقاد صحیفے کی غلط تفسیر تھی۔ اس

کے سوانح نگار جان مینرڈ کینز کے مطابق:

''وہ میمونائیڈ مکتبہ فکر کا یہودی موحد تھا- وہ مکمل طور پر قدیم حاکم کی توضیح کرنے کے نتیجہ پر پہنچا، تاہم یہ نہیں کہا جا سکتا کہ منطقی یا تشکیکی لحاظ سے نیوٹن اس بات کا قائل تھا کہ افشاء کردہ نوشتے ان تثلیثی عقائد کی کوئی حمایت نہیں کرتے جو بعد میں جعل سازی سے بنائے گئے- ظاہر کیا گیا خدا بس خدائے واحد ہی تھا، لیکن یہ وہ خوفناک راز تھا جسے ساری عمر چھپائے رکھنے پر نیوٹن نے زبردست اذیت اٹھائی-''

کیپلر کی طرح نیوٹن بھی اپنے دور کے واہموں سے پاک نہیں تھا اور تصوف کے ساتھ متعدد مرتبہ اس کی مڈبھیڑ ہو گئی- درحقیقت نیوٹن کی زیادہ تر دانشورانہ نمو کی بنیاد عقلیت پسندی اور تصوف کے درمیان اس تناؤ کو قرار دیا جا سکتا ہے- 1663ء میں سٹور برج میلے کے موقع پر اس نے 20 سال کی عمر میں علم نجوم پر ایک کتاب خریدی- ''صرف یہ دیکھنے کے تجسس میں کہ اس میں تھا کیا-'' وہ یہ کتاب پڑھتے پڑھتے ایک خاکے پر پہنچا جو علم مثلث (Trignometery) سے عدم واقفی کے باعث اس کی سمجھ میں نہ آیا- لہٰذا اس نے علم مثلث کے بارے میں ایک کتاب خریدی لیکن خود کو جیومیٹریکل منطق سمجھنے کے قابل نہ پایا- سو اس نے یوکلیڈ کی ''مبادیات علم ہندسہ'' حاصل کی اور اسے پڑھنے بیٹھ گیا- دو سال بعد اس نے احصائے تفرقی (Differencial Calculus) کا نظریہ ایجاد کر لیا-

نیوٹن بحیثیت طالب علم روشنی سے افسوں زدہ اور سورج سے مبہوت تھا- اس نے آئینے میں سورج کی شبیہہ کو بغور دیکھنے کی خطرناک مشق شروع کر دی-

''چند گھنٹوں میں میری آنکھوں کی حالت ایسی ہو گئی کہ دونوں میں سے کوئی بھی آنکھ کسی روشن شئے کو نہیں دیکھ رہی تھی بلکہ میں نے سورج کو اپنے سامنے دیکھا- اس لیے مجھے کچھ لکھنے یا پڑھنے کی ہمت نہ ہوئی اور اپنی آنکھوں کو معمول پر لانے کے لیے خود کو ایک حجرے میں بند کر کے مسلسل تین تاریک دنوں تک اپنی توجہ سورج سے ہٹانے کے لیے ہر ذریعہ استعمال کیا- کیونکہ اس کے بارے میں سوچنے پر تاریکی میں ہونے کے باوجود وہ مجھے عین سامنے دکھائی دیتا تھا-''

1966ء میں 23 سالہ نیوٹن کیمبرج یونیورسٹی میں ایک انڈر گریجوایٹ تھا، جب طاعون کی

وبا پھوٹ پڑنے پر اسے وولستھر وپ کے الگ تھلگ گاؤں میں ایک سال آوارہ گردی میں گزارنا پڑا- وہ اسی گاؤں میں پیدا ہوا تھا-اس نے خود کو احصائے تفرقی اور احصائے تکملی (Integral) کی ایجاد میں مصروف کر لیا____ یعنی روشنی کی نوعیت سے متعلق اساسی دریافتیں کرنے اور ہمہ گیر کشش ثقل کے نظریہ کے لیے بنیاد فراہم کرنے میں- طبیعیات کی تاریخ میں ایک اور ایسا سال صرف 1905ء میں آئن سٹائن کا ''کرشماتی سال'' تھا- جب نیوٹن سے پوچھا گیا کہ اس نے یہ حیرت انگیز دریافتیں کیسے کر لیں تو جواب ملا: ''ان پر غور و فکر کر کے-'' اس کی تحقیق و تفتیش اتنی قابل قدر تھی کہ جب پانچ سال بعد نوجوان طالب علم کالج واپس آیا تو کیمبرج میں اس کا استاد آئزک بارو نیوٹن کے حق میں اپنی مسند ریاضی سے مستعفٰی ہو گیا-

نیوٹن کی عمر کے وسطی چوتھے عشرے کے بارے میں اس کے ملازم نے یوں بتایا:

> ''میں نہیں جانتا کہ انہوں نے ہوا خوری کے لیے گھوڑ سواری، چہل قدمی یا کبھی کسی قسم کی کوئی کثرت کرنے میں تفریح یا وقت گزاری کی ہو- مطالعہ سے بچ جانے والے وقت میں وہ سوچوں میں غرق بیٹھے رہتے تھے-لیکچر کا وقت ہو جانے تک وہ شاذ و نادر ہی کمرے سے باہر نکلتے-لیکچر والے کمرے میں انہیں سننے کے لیے چند ایک لوگ ہی آتے- وہ سامعین کی خواہش میں اکثر اوقات دیواروں سے باتیں کرنے کے انداز میں لیکچر دیتے تھے-''

کپلر اور نیوٹن دونوں ہی کے طالب علم یہ نہ جان پائے کہ وہ کیا کھو رہے تھے-

نیوٹن نے جمود کا قانون دریافت کیا، یعنی: کوئی متحرک چیز اس وقت تک ایک سیدھے خط پر اپنی حرکت جاری رکھتی ہے جب تک کوئی قوتیں اثر انداز ہو کر اس کو راستے سے ہٹا نہ دیں- نیوٹن کو لگتا تھا کہ چاند اپنے مدار کے زاویہ مماس (Tangential) پر ایک سیدھ میں اڑ جاتا، اگر کوئی اور ایسی مستقل قوت موجود نہ ہوتی جو اسے زمین کی سمت میں کھینچتے ہوئے اس کا راستہ قریبی دائرے میں تبدیل نہ کر دیتی -

نیوٹن نے اس قوت کو کشش ثقل کہا اور اسے یقین تھا کہ یہ ایک فاصلے تک عمل کرتی ہے- کوئی مادی شئے کرۂ ارض اور چاند کو ایک دوسرے کے ساتھ مربوط کیے ہوئے نہیں- تاہم کرۂ ارض چاند کو مسلسل ہماری جانب کھینچ رہا ہے- نیوٹن نے کپلر کا تیسرا قانون استعمال

میں لاتے ہوئے کشش ثقل کی نوعیت ریاضیاتی حوالے سے اخذ کی۔[9] اس نے یہ دکھایا کہ سیب کو زمین کی جانب کھینچنے والی قوت ہی چاند کو اس کے مدار میں رکھتی ہے اور حال ہی میں دور افتادہ مشتری سیارہ کے گرد دریافت کیے گئے چاندوں کی اپنے مداروں میں حرکت کی وجہ بھی یہی ہے۔

ابتدائے زمانہ سے ہی چیزیں زمین پر گرتی رہی تھیں۔ تمام تاریخ انسانی میں اس بات پر یقین کیا جاتا رہا کہ چاند زمین کے گرد چکر لگاتا ہے۔ نیوٹن یہ بات سمجھانے والا پہلا شخص تھا کہ ان دونوں مظاہر کی وجہ ایک ہی قوت ہے۔ نیوٹنی کشش ثقل پر لفظ ''ہمہ گیر'' (Universal) کا اطلاق انہی معنی میں ہوتا ہے۔ کائنات میں ہر جگہ پر کشش ثقل کا ایک ہی قانون لاگو ہے۔

ایک معکوس مربع (انورس سکیئر) کا قانون ہے۔ قوت فاصلے کے مربع سے معکوس (Inverse) طور پر کم ہوتی ہے۔ اگر دو اجسام کو دوگنا پرے حرکت دی جائے تو اب ان کو باہم اکٹھا رکھنے والی کشش ثقل صرف ایک چوتھائی مضبوط ہے۔ اگر وہ دس گنا مزید دور ہوں تو کشش ثقل دس کا مربع ہے، $10^2=100$ گنا کم۔ ظاہری بات ہے کہ قوت لازماً کسی لحاظ سے معکوس ہوگی ___ اور وہ ہے، فاصلے کے ساتھ کم ہوتی ہوئی۔ اگر قوت فاصلے کے ساتھ ساتھ بڑھتے ہوئے بلاواسطہ ہوتو اس صورت میں زور آور ترین قوت انتہائی دور کے اجسام پر عمل کرے، اور میرا خیال ہے کہ کائنات میں تمام مادہ خود کو واحد کائناتی مجموعہ (Lump) کے اندر اکٹھا اندھا دھند حرکت کرتے ہوئے پاتا ___ نہیں، کشش ثقل لازماً فاصلے کے ساتھ ساتھ گھٹتی ہے اور یہی وجہ ہے کہ کوئی دنبالے دار تارا یا سیارہ سورج سے دوری پر آہستہ اور قریب آنے پر تیز حرکت کرتا ہے ___ یعنی وہ سورج سے دوری کی مناسبت میں کشش ثقل بھی کم محسوس کرتا ہے۔

نیوٹن کے اساسی اصولوں سے کیپلر کے تینوں سیاراتی حرکت کے قوانین اخذ کیے جا سکتے ہیں۔ کیپلر کے قوانین مشاہداتی تھے اور ٹائیکو براہے کے کٹھن مشاہدات پر مبنی۔ نیوٹن کے قوانین نظریاتی تھے، کہیں کہیں سادی ریاضیاتی تجریدیں جن میں سے ٹائیکو کی تمام پیمائشوں کو قطعی طور پر اخذ کیا جا سکتا ہے۔ نیوٹن نے اپنی کتاب پرنسپیا میں فخر کے ساتھ لکھا کہ ان

قوانین سے ''اب میں نظام دنیا کے چوکھٹے کا مظاہرہ کرتا ہوں-''

بعد ازاں نیوٹن نے اپنی زندگی میں سائنسدانوں کی تنظیم رائل سوسائٹی کی صدارت کی اور ٹکسال کا ماہر تھا جہاں اس نے اپنی تمام تر توانائیاں جعلی سکوں کی تحقیق کے لیے وقف کر دیں- اس کی فطری متلون مزاجی اور خلوت نشینی بڑھ گئی- اس نے وہ تمام سائنسی کوششیں ترک کر دینے کا ارادہ کیا جنہوں نے اسے دوسرے سائنسدانوں کے ساتھ لڑنے جھگڑنے کی حد تک پہنچا دیا تھا، خصوصاً اولیت کے معاملات پر- اور ایسے لوگ بھی موجود تھے جنہوں نے اس کے خلاف یہ قصے پھیلا دیئے کہ اس نے سترہویں صدی کو ''اعصابی خلل'' خیال کیا تھا- تاہم نیوٹن نے کیمیا گری اور کیمیا کی درمیانی سرحد پر اپنے تازیست تجربات جاری رکھے اور کچھ حالیہ شہادت نے یہ رائے دی کہ جس چیز سے وہ مصیبت میں مبتلا تھا وہ بھاری دھاتی مسمومیت (Poisoning) کے انتشار ذہنی کے مرض سے زیادہ کچھ نہیں، جس کا سبب سنکھیا اور پارہ کی تھوڑی سی مقداروں کی غذا خوری تھا- اس دور کے کیمیا دانوں میں قوتِ ذائقہ کو بطور تجزیاتی ہتھیار استعمال کرنے کی عادت عام تھی-

بایں ہمہ اس کی حیران کن استدلالی قوتیں پوری شدت کے ساتھ قائم رہیں- 1696ء میں سوئس ریاضی دان جوہان برنولی نے (جو مسلم مقداروں اور الجبری قوت نما پر تحقیقی کام کی وجہ سے مشہور تھا) اس وقت کے سرکردہ سائنسدانوں کو چیلنج دیتے ہوئے ایک خط روانہ کیا، جس میں ایک خط (Curve) کو اس مخصوص حالت میں جانچنے کے لیے کہا گیا تھا جب کوئی مقدار کم سے کم وقت کے لیے اس میں شامل ہو- برنولی نے اس مسئلے کو حل کرنے کے لیے پہلے تو چھ ماہ کی ڈیڈ لائن دی، لیکن اس دور کے ایک سرکردہ محقق لیبنز کی درخواست پر یہ مدت ڈیڑھ سال تک بڑھا دی- لیبنز وہی شخص تھا جس نے نیوٹن کے بغیر ہی احصائے تکملی اور احصائے تفرقی ایجاد کیا- یہ دعوت مبارزت نیوٹن کے پاس 29 جنوری 1697ء چار بجے دوپہر پہنچی- اگلی صبح کام پر جانے سے قبل نیوٹن نے ریاضیات کی ایک بالکل نئی شاخ احصائے تغیرات (Calculus of Variations) ایجاد کر لی تھی اور اسی کی مدد سے برنولی کا پیش کردہ مسئلہ حل کر کے بھیج دیا- یہ حل نیوٹن کی درخواست پر بے نام شائع کیا گیا- لیکن تحریر کے ماہرانہ انداز اور تیز فہمی نے لکھنے والے کی چغلی کھائی- جب برنولی نے مسئلے کا حل دیکھا

تو یہ کہا کہ ''ہم شیر کو اس کے پنجے سے پہچانتے ہیں-'' یہ نیوٹن کی زندگی کا 55 واں سال تھا-

اس کے آخری برسوں میں اہم تحقیقی دلچسپی (کافی حد تک قدیم تاریخ دانوں مانیتھو، سٹرابو اور ایراتوستھینز کی روایت میں) قدیم تہذیبوں کی سلسلہ وار تاریخ کی ترتیب اور پیمانہ بندی کرنا تھا- وفات کے بعد چھپنے والی اس کی آخری کتاب ''قدیم شہنشاہوں کی ترمیم شدہ سلسلہ وار تاریخ'' میں ہم یہ چیزیں دیکھتے ہیں- تاریخی واقعات کی قابل تکرار فلکیاتی پیمانہ بندیاں، ہیکل سلیمانی کی عماراتی تعمیر نو، ایک اشتعال انگیز دعوی کہ تمام شمالی نصف کروں کے کواکبی جھرمٹوں کے نام جیسن اور آرگوناٹس کی یونانی کہانی میں شخصیات، فنی دستکاریوں اور واقعات کی نسبت سے رکھے گئے؛ اور بااصول مفروضہ کہ (نیوٹن کے اپنے خدا کی واحد استثنیٰ کے ساتھ) تمام تہذیبوں کے دیوتا محض قدیم بادشاہ اور ہیرو تھے جنہیں بعد کی نسلوں نے معبود بنا لیا-

تاریخ انسانی میں کیپلر اور نیوٹن نے ایک اہم عبور کی نمائندگی کی____ یہ دریافت کہ انتہائی سادہ ریاضیاتی قوانین ساری فطرت میں سرایت پذیر ہیں، کہ زمین پر بھی افلاک جیسے قوانین لاگو ہوتے ہیں اور یہ کہ ہمارے سوچنے اور دنیا کے انداز کار کے درمیان ایک طرح کی گمک پائی جاتی ہے- انہوں نے نہایت پختگی کے ساتھ مشاہداتی معلومات کی درستگی کا احترام کیا- سیاروں کی حرکت کے بارے میں ان کی نہایت کامل پیشین گوئیوں نے زبردست ثبوت مہیا کیا کہ انسان کائنات کو ایک غیر متوقع گہرائی تک سمجھ سکتے ہیں- ہماری موجودہ ارضی تہذیب، نظریہ دنیا اور کائنات میں ہماری موجودہ کھوج کا نقطہ عروج ان کی بصیرت کا رہین منت ہے-

نیوٹن اپنی دریافتوں کا محافظ تھا اور سائنسی رفقاء کار کے ساتھ شدید مسابقت رکھتا تھا- احصائے تغیرات کی دریافت کے ایک یا دو عشروں بعد تک اس نے اس کی اشاعت کے بارے میں کچھ نہیں سوچا تھا- لیکن فطرت کے جاہ و جلال اور ژولیدگی کے سامنے وہ ٹولمی اور کیپلر کے مانند مسرور ہونے کے ساتھ ساتھ لاجواب کر دینے کے قابل تھا- مرنے سے ذرا پہلے اس نے لکھا تھا: ''مجھے یہ معلوم نہیں ہے کہ میں دنیا کو کیسے نظر آتا ہوں، لیکن اپنی نظر میں خود کو ساحل سمندر پر کھیلتے ہوئے لڑکے کی طرح لگتا ہوں اور گاہے بگاہے تفریحاً معمول

سے زیادہ ملائم سیپی یا کنکر ڈھونڈتا ہوں، جبکہ سچائی کا بحرِعظیم میرے سامنے غیر دریافت شدہ اور محیط ہے۔''

حواشی:

1. اردو میں اسے ٹوکانہ بھی کہتے ہیں۔ یہ امریکہ کے منطقہ حارہ کا پھل خوردہ پرندہ ہے، جس کی چونچ بہت لمبی اور رنگ کافی شوخ ہوتے ہیں۔ (مترجم)
2. Mensus جس لفظ سے مشتق ہے، اس کا مطلب Moon ہے۔
3. یہ لفظ ''مبارکباد'' کے معنوں میں استعمال کیا جاتا تھا۔ (مترجم)
4. مٹی یا پتھر کی ٹکیا جس پر مخروطی حروف کندہ ہیں اور جو بابل نیز متعلقہ علاقوں کے لوگ مہر یا تعویذ کے طور پر استعمال کرتے تھے۔ (مترجم)
5. چار صدیاں قبل ارشمیدس نے ایسا ایک آلہ بنایا تھا اور روم میں سسرو نے اس کی توضیح و وضاحت کی۔ اس آلے کو رومی جنرل مارسیلس روم لے کر گیا تھا جس کے فوجیوں میں سے ایک نے ناحق اور قواعد کے برخلاف فتح سیراکیوس کے دوران ستر سالہ سائنسدان کو ہلاک کر ڈالا تھا۔
6. حال ہی میں کاپرنیکس کی کتاب کی سولہویں صدی میں لکھی جانے والی ہر نقل کی فہرست تیار کی گئی۔ اوون گنگرخ نے یہ دیکھا ہے کہ لگائی گئی پابندی قطعی غیر مؤثر رہی۔ صرف اٹلی میں 60 کاپیوں کی درستگی کی گئی، آئبیریا میں ایک کی بھی نہیں۔
7. قرونِ وسطیٰ یا نشاۃ ثانیہ کے یورپ میں یہ کوئی بہت زیادہ انتہا پسندانہ بات نہیں۔ بعد ازاں سینٹ ڈومینیک کے طور پر مشہور ہونے والے ڈومنگوڈی گزمان سے بہت بڑے Albigensian شہر کے محاصرہ کے دوران پوچھا گیا کہ وفادار اور غدار میں فرق کیسے کیا جائے تو اس نے جواب دیا: ''سب کو مار دو، خدا خود ہی فیصلہ کر لے گا۔''
8. دائرے کا وہ حصہ جو کسی جرم سماوی کے بالائے افق یا زیرِ افق راستے کا مظہر ہو۔ (مترجم)
9. اس پر افسوس ہے کہ نیوٹن نے اپنے شاہکار ''پرنسپیا'' میں کیپلر کا رہن منت ہونے کا ذکر نہیں کیا۔ لیکن 1686ء میں ایڈمنڈ ہیلے کے نام ایک خط میں وہ اپنے کشش ثقل کے قانون سے متعلق کہتا ہے: ''میں یہ اعتراف کر سکتا ہوں کہ تقریباً بیس سال قبل میں نے اسے کیپلر کے مسلمہ اصول سے اخذ کیا۔''

چوتھا باب

جنت اور دوزخ

’’جنت اور دوزخ کے دروازے متصل اور مشابہہ ہیں۔‘‘

نکوس کازنزاکی (مسیح کی آخری تحریص)

کرہ ارض ایک من موہنی اور کم و بیش پرسکون جگہ ہے۔ چیزیں تبدیل ہوتی ہیں، مگر دھیرے سے۔ ہوسکتا ہے ہم پوری زندگی گزار دیں اور ایک طوفان سے زیادہ بڑی کسی قدرتی آفت سے دو چار نہ ہوں۔ سو ہم مطمئن، آرام طلب اور لاتعلق ہوگئے۔ لیکن فطرت کی تاریخ میں ریکارڈ واضح ہے۔ دنیائیں اجڑتی رہی ہیں۔ حتیٰ کہ ہم انسانوں نے مشتبہ تکنیکی امتیازات حاصل کر لیے ہیں جو خود ہمیں ہی نیست و نابود کر دینے کے لیے کافی ہیں____ قصداً بھی اور لاپروائی کے نتیجہ میں بھی۔ دیگر سیاروں کے مناظر پر جہاں ماضی کے ریکارڈ محفوظ رہے، وہاں بڑی تباہیوں کے وافر ثبوت بھی موجود ہیں۔ یہ سارا وقت کے پیمانے کا معاملہ ہے۔ جو واقعہ ایک سو سال میں ناقابل تصور ہے ہوسکتا ہے وہ دس کروڑ سال میں ناگزیر ہو۔ کرہ ارض پر بھی، حتیٰ کہ ہماری صدی میں انوکھے فطری واقعات رونما ہوئے ہیں۔

30 جون 1908ء کی صبح سویرے وسطی سائبیریا میں ایک عظیم آتشی گولہ آسمان میں تیز رفتاری کے ساتھ حرکت کرتا ہوا دیکھا گیا۔ جس جگہ یہ افق سے ٹکرایا وہاں ایک زبردست دھماکہ پیدا ہوا۔ اس کے نتیجہ میں کوئی دو ہزار مربع کلومیٹر جنگل برابر ہوگیا اور آگ کے ایک جھپاکے میں جائے وقوعہ کے نزدیک ہزاروں درخت جل گئے۔ اس سے ہوائی جھٹکا پیدا ہوا جس کی لہر نے زمین کے گرد دو چکر لگائے۔ اگلید و روز تک ہوا میں اتنی زیادہ اور باریک گرد رہی کہ آپ وہاں سے دس ہزار کلومیٹر دور لندن کی گلیوں میں رات کے وقت بکھری ہوئی روشنی میں اخبار پڑھ سکتے تھے۔

روس کی زار حکومت ایک اس قدر غیر اہم واقعہ کی تفتیش کرنے کی زحمت گوارا نہیں کرسکتی تھی، جو بہر حال بہت دور سائبیریا کے پسماندہ تنگوس (Tungus) لوگوں کے درمیان رونما ہوا تھا۔ انقلاب کے دس سال بعد کی بات ہے جب واقعہ کی شہادتیں اکٹھی کرنے اور زمین کا معائنہ کرنے کے لیے ایک مہم وہاں پہنچی۔ ان کے لیے ہوئے چند ایک بیانات مندرجہ ذیل ہیں:

’’صبح کے وقت جب سب لوگ خیمے میں محو خواب تھے، تو خیمہ اپنے مکینوں سمیت بھک سے اڑ گیا۔ جب وہ دوبارہ زمین پر گرے تو سارے گھر والوں کو معمولی ضربیں آئیں۔ اکولینا اور ایوان بیہوش ہوگئے۔ ہوش آنے پر انہوں نے زبردست شور سنا اور اپنے آس پاس کا جنگل جلتا ہوا دیکھا، اس کا کافی حصہ تباہ ہوگیا تھا۔‘‘

''میں وینووارا کے تجارتی سٹیشن پر ایک گھر کے دالان میں ناشتے کے وقت بیٹھا شمال کی طرف دیکھ رہا تھا- میں نے لکڑی کے پیپے کو کڑا ڈالنے کے لیے اپنا کلہاڑا اٹھایا ہی تھا کہ یکا یک...... آسمان دو حصوں میں پھٹ گیا تھا' اور جنگل سے بہت اوپر آسمان کا سارا شمالی حصہ آگ میں ملفوف نظر آیا- پہلے تو مجھے شدید تپش محسوس ہوئی جیسے میری قمیص میں آگ لگ گئی ہو...... میں اپنی قمیص اتار کر پھینکنے ہی والا تھا- لیکن اس لمحے آسمان میں ایک طاقتور دھماکہ سنائی دیا' اور خوفناک ٹکراؤ کی آواز آئی- میں دالان میں تقریباً دس پندرہ قدم دور جا گرا اور لمحہ بھر کے لیے حواس باختہ ہو گیا- میری بیوی بھاگ کر آئی اور مجھے جھونپڑے کے اندر لے گئی-ٹکراؤ کے بعد شور سنائی دینے لگا' جیسے آسمان سے پتھر گر رہے ہوں' یا بندوقوں کی فائرنگ ہو رہی ہو- زمین لرز گئی اور میں نے فرش پہ لیٹ کر اپنا سر ڈھانپ لیا' کیونکہ مجھے خدشہ تھا کہ کہیں پتھر سر پر نہ آ لگیں- اس لمحہ جب آسمان وا ہوا تھا' تو شمال کی طرف سے آنے والی گرم ہوا جھونپڑیوں کے پاس سے گذری-ٹکراؤ سے زمین پر نشان پڑ گئے.........''

''جب میں ناشتہ کرنے کے لیے ہل کے پاس بیٹھا تو میں نے اچانک دھماکے سنے' جیسے کسی نے بندوق سے فائر کیا ہو- میرا گھوڑا گھٹنوں کے بل گر گیا-شمال میں جنگل کے اوپر ایک شعلہ لپکا......- تب میں نے دیکھا کہ آندھی کی وجہ سے صنوبر کا جنگل جھک گیا تھا' اور میرے ذہن میں طوفان کا خیال آیا- میں نے اپنا ہل دونوں ہاتھوں میں جکڑ لیا کہ کہیں میں اڑ نہ جاؤں- آندھی اتنی طاقتور تھی' کہ یہ سطح زمین سے کچھ مٹی اڑا لے گئی' اور پھر طوفان انگارا(Angara) کے اوپر پانی کی دیوار لے آیا- میری زمین پہاڑی علاقہ میں ہے اس لیے میں نے سب کچھ واضح طور پر دیکھا-

''گرج نے گھوڑوں کو اس حد تک خوفزدہ کر دیا تھا' کہ کچھ ایک دہشت کے مارے بے لگام ہو کر ہلوں کو مختلف سمتوں میں گھسیٹتے ہوئے بھاگ نکلے- کچھ ایک آپس میں ٹکرا بھی گئے-''

''پہلے اور دوسرے دھماکوں کے بعد ترکھانوں نے بدحواسی کے عالم میں اپنے اوپر صلیب کا نشان بنایا' اور تیسرے دھماکے کی گونج سنائی دی تو بلڈنگ سے پیچھے کی طرف لکڑی کی پھٹیوں پر جا گرے- ان میں سے کچھ تو اس قدر حواس باختہ اور دہشت زدہ تھے کہ مجھے ان کی ہمت افزائی کرنا اور تسلی دینا پڑی- ہم سب کام چھوڑ کر گاؤں میں چلے گئے- وہاں مقامی باشندوں کا سارا ہجوم خوف کے عالم میں گلیوں میں کھڑا اس واقعہ کے متعلق چہ میگوئیاں کر رہا تھا-''

''میں کھیتوں میں تھا...... اور ابھی سہاگے میں صرف ایک ہی گھوڑا جوتا تھا' اور دوسرے کو لگانے والا تھا' کہ دائیں طرف سے ایک زبردست دھماکے کی آواز آئی- میں فوراً مڑا اور آسمان میں ایک لپکتے شعلوں والی چیز دیکھی- اگلا حصہ دنبالے کے مقابلہ میں کہیں زیادہ چوڑا تھا- اور اس کا رنگ دن کی روشنی میں جلتی ہوئی آگ جیسا تھا- اس کی جسامت سورج سے کہیں زیادہ بڑی لیکن روشنی مدھم تھی' اسی لیے ننگی آنکھ کے ساتھ اس کو دیکھنا ممکن ہو سکا- شعلوں کے پیچھے گرد کا دنبالہ سا تھا......شعلوں کے غائب ہوتے ہی بندوق چلنے کی آواز سے کہیں زیادہ زبردست دھماکے سنائی دیئے- زمین کو لرزتا ہوا محسوس کیا جا سکتا تھا- اور کیبن کی کھڑکیوں کے شیشے ٹوٹ گے-''

''...... میں دریائے کان کے کنارے پر اون دھو رہا تھا- اچانک خوفزدہ پرندے کے پر پھڑ پھڑانے جیسی آواز آئی...... اور دریا کی سطح جیسے تھوڑی سی بلند ہوگئی- اس کے بعد ایک زور دار دھماکہ ہوا- اتنا زبردست کہ ایک مزدور پانی میں جاگرا-''

اس غیر معمولی واقعہ کو ''واقعہ ٹنگوسکا'' کہا جاتا ہے- کچھ سائنسدانوں نے خیال پیش کیا ہے' کہ یہ واقعہ زور سے گرتے ہوئے ضد مادہ (اینٹی میٹر) کے ٹکڑے کی وجہ سے ہوا' جو زمین کے عام مادہ سے ٹکرانے پر گیما شعاعوں کے ایک جھپاکے میں نیست و نابود ہوگیا- لیکن تصادم والے علاقہ میں تابکاری کی عدم موجودگی اس خیال کی حمایت نہیں کرتی- کچھ اور اس بات کو لازمی شرط قرار دیتے ہیں کہ ایک چھوٹا سا بلیک ہول سائبیریا میں زمین کے اندر سے گذرا اور دوسری جانب سے نکل گیا- لیکن ہوائی جھٹکے کی لہروں کے ریکارڈ اس روز شمالی اوقیانوس میں سے کسی شئے کے گرج کے ساتھ باہر نکلنے کی طرف اشارہ نہیں کرتے- شاید یہ کسی ناقابل تصور حد تک جدید غیر ارضی تہذیب کا خلائی جہاز تھا' جو کسی شدید فنی خرابی کی وجہ سے ایک دھندلے سے سیارے کے دور دراز خطہ میں ٹکرا گیا- لیکن تصادم کی جائے وقوع پر ایسے کسی جہاز کی نشانی موجود نہیں- یہ سبھی تصورات پیش کیے گئے اور کچھ ایک کم و بیش سنجیدگی کے ساتھ- ان میں سے ایک کو بھی ثبوت سے حمایت نہیں ملتی- واقعہ ٹنگوسکا کا اصل نکتہ یہ ہے' کہ وہاں ایک زبردست دھماکا ہوا' ایک عظیم موجی جھٹکا پیدا ہوا' وسیع پیمانے پر جنگل میں آتشزدگی ہوئی، مگر جائے وقوعہ پر کوئی تصادمی گڑھا موجود نہیں- ان تمام حقائق کو مدنظر رکھتے ہوئے صرف ایک توضیح موافق لگتی ہے: 1908ء میں دنبالے دار تارے کا ایک ٹکڑا کرہ ارض سے ٹکرایا-

سیاروں کے بیچ کی وسیع و عریض خلاؤں میں بہت سی مادی اشیاء موجود ہیں' کچھ چٹانی' کچھ دھاتی' کچھ برفیلی' کچھ جزوی طور پر نامیاتی مالیکیولز پر مشتمل- ان کی جسامت گرد کے زروں سے لے کر نکاراگوا یا بھوٹان کی جسامت جتنے غیر متناسب بلاکس جتنی ہے- اور کبھی کبھار' حادثاً ان کے راستے میں کوئی سیارا آ جاتا ہے- واقعہ ٹنگوسکا کی وجہ غالباً یہ تھی کہ برفیلے دنبالے دار تارے کا کوئی سو میٹر چوڑا...... فٹ بال کے میدان جتنا...... ٹکڑا' جس کا وزن کوئی دس لاکھ ٹن تھا' 30 کلومیٹر فی سیکنڈ یا 70 ہزار میل فی گھنٹہ کی رفتار سے حرکت کرتے ہوئے زمین سے ٹکرایا-

اگر آج ایسا کوئی دھماکہ ہو تو ہو سکتا ہے' خصوصاً دہشت کے وقت میں اسے نیوکلیئر دھماکہ سمجھ لیا جائے- دنبالے دار تارے کا تصادم اور آتشی گولا اپنی صورت میں کھمبی نما بادل اور ایک میگا ٹن نیوکلیئر دھماکے جیسے اثرات پیدا کرتا ہے- بس دو مستثنیات ہیں: گیما شعاعوں کی تابکاری یا تابکار اخراج نہیں ہوتا- کیا کوئی شاذ و نادر لیکن قدرتی واقعہ' یعنی دنبالے دار تارے کے کافی بڑے ٹکڑے کا تصادم، نیوکلیئر جنگ چھیڑ سکتا ہے؟ ایک عجیب و غریب منظر نامہ: جس طرح پہلے لاکھوں چھوٹے چھوٹے دنبالے دار تارے زمین سے ٹکرائے' اسی طرح ایک دنبالے دار تارا زمین سے ٹکراتا ہے' اور اس کے جواب میں ہماری تہذیب بلاتاخیر خود کو نیست و نابود کر لیتی ہے- دنبالے دار تاروں' تصادموں اور قدرتی آفات کو پہلے سے زیادہ بہتر طور پر سمجھنے کے لیے یہ ہمیں ایک اچھا خیال پیش کر سکتا ہے- مثال کے طور پر ایک امریکی ویلا سیارچے نے 22 ستمبر 1979ء کو جنوبی اوقیانوس اور مغربی بحر ہند کے نواح میں روشنی کے شدید دہرے جھپاکے کا سراغ لگایا- ابتدائی اندازوں میں کہا گیا کہ یہ جنوبی افریقہ یا اسرائیل کی جانب سے ایک کم طاقت کا خفیہ ایٹمی دھماکا تھا (دو کلوٹن کا' یعنی ہیروشیما والے بم کی قوت کا تقریباً چھٹا حصہ)- دنیا بھر میں سیاسی وجوہ کو سنجیدگی کے

ساتھ لیا گیا- لیکن اگر یہ جھپا کے اس کی بجائے کسی چھوٹے سے سیارچے یا دمدار تارے کے ٹکڑے کے تصادم کا نتیجہ ہوتے؟ چونکہ جھپاکوں کے قرب و جوار میں کسی غیر معمولی تابکاری کی علامات نظر نہیں آئیں' اس لیے یہ امکان حقیقی ہے اور نیوکلیئر ہتھیاروں کے دور میں خلا سے آنے والے تصادمی دھماکوں کو زیادہ بہتر طور پر نہ سمجھ سکنے کے خطرات واضح کرتا ہے-

ایک دنبالے دار تارا زیادہ تر برف...... برفاب (H_2O)، تھوڑی سی میتھین (CH_4) برف کے ساتھ' اور کچھ امونیا (NH_3) سے بنا ہوتا ہے- دنبالے دار تارے کا ایک چھوٹا سا ٹکڑا زمین کے ہوائی کرے سے ٹکرانے پر ایک زبردست درخشاں آتشی گولا اور طاقتور دھماکے کی ہوائی لہر پیدا کرتا ہے' جو درختوں کو راکھ' جنگلوں کو ملیامیٹ کرنے کے علاوہ ساری دنیا میں سنائی دیتا ہے- لیکن ہوسکتا ہے یہ زمین پر محض ایک تصادمی گڑھا ہی ڈال سکے- ساری برفیں کرہ ہوائی میں داخل ہوتے ہی پگھل چکی ہوں گی- دنبالے دار تارے کے چند ایک قابل شناخت حصے ہی بچیں گے...... شاید اس کے مرکزہ میں غیر برفیلے حصوں کے کچھ چھوٹے چھوٹے زرے- حال ہی میں سوویت سائنسدان ای- سوبوتو وچ نے ٹنگوسکا والی جگہ پر بکھرے پڑے چھوٹے چھوٹے ہیروں کی کافی بڑی تعداد شناخت کی ہے- تصادم میں باقی رہ جانے والے حجرات شہابی میں ایسے ہیروں کی موجودگی کے بارے میں پہلے بھی معلوم تھا' اور یہ لازمی طور پر دنبالے دار ستاروں سے آئے ہوں گے-

اکثر صاف راتوں میں اگر آپ صبر کے ساتھ آسمان کی طرف دیکھیں تو آپ کو اپنے سر کے اوپر دور افتادہ تنہا شہاب ثاقب لمحہ بھر کے لیے جھپکتے نظر آئیں گے- کچھ راتوں میں آپ شہاب ثاقب کی بوچھاڑ دیکھ سکتے ہیں' ہر سال کے ہمیشہ انہی دنوں میں...... آتش بازی کا مظاہرہ' افلاک میں تفریح- یہ شہاب ثاقب رائی کے بیج سے بھی چھوٹے دانوں سے بنے ہیں- وہ ٹوٹے ہوئے تاروں کی بجائے گرتی ہوئی روئیں دار چیز ہیں- زمین کی فضا میں داخل ہوتے ہی وہ آن کی آن میں بھڑک اٹھتے اور تقریباً 100 کلومیٹر کی بلندی پر ہی رگڑ کی وجہ سے گرم ہو کر نیست ہو جاتے ہیں- شہاب ثاقب دنبالے دار تاروں کی باقیات ہیں- پرانے دنبالے دار تارے سورج کے نزدیکی، بار بار آنے والے راستوں سے گرم ہو کر ٹوٹے' پاش پاش ہوئے اور منتشر ہو گئے- دنبالے دار تارے کا مادہ سارے مدار میں بکھر گیا- جس جگہ پر وہ مدار کرہ ارض کے مدار کو قطع کرتا ہے' وہاں پر شہاب ثاقب کا ایک جھنڈ ہمارا منتظر ہوتا ہے- جھنڈ کا کوئی حصہ کرہ ارض کے مدار میں ہمیشہ اسی مقام پر ہوتا ہے' لہٰذا ہر سال کے ایک ہی دن کو شہاب ثاقب کی بوچھاڑ نظر آتی ہے- 30 جون 1908ء Beta Taurid شہاب ثاقب کی بوچھاڑ کا دن تھا____ دنبالے دار تارے Encke کے مدار سے منسلک- لگتا ہے کہ واقعہ ٹنگوسکا کی وجہ دنبالے دار تارے Encke کا ہی بڑا سا ٹکڑا تھا' جو ان چمکتے ہوئے' غیر مضر شہاب ثاقب کی بوچھاڑ میں چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں سے کافی بڑا تھا-

دنبالے دار تاروں نے ہمیشہ ہی خوف' پریشانی اور توہمات پرستی کو بڑھاوا دیا- گاہے بگاہے ان کے دلکش نظاروں نے ایک ناقابل متغیر اور الوہی طور پر تنظیم یافتہ کائنات کے تصور کو پریشان کن حد تک دعوت مبارزت دی- یہ ناقابل فہم لگا کہ دودھیا سفید شعلے کی قابل نظارہ رنگین دھاری (جو ہر رات کو ستاروں کے ساتھ طلوع اور غروب ہوتی ہے) کی وہاں موجودگی کا کوئی مقصد نہیں تھا: انسانی معاملات میں اسے کسی شگون کی حیثیت حاصل نہ تھی- سو یہ تصور پیدا ہوا کہ دنبالے دار تارے تباہیوں کا پیش خیمہ اور قہر الٰہی کی فال ہیں...... کہ یہ بادشاہوں کی اموات اور شہنشاہتوں کے زوال کی پیش بینی کرتے ہیں- بابلیوں نے سوچا کہ دنبالے دار تارے افلاکی داڑھیاں تھیں- یونانیوں کا خیال تھا کہ یہ اڑتے ہوئے بال ہیں' جبکہ

عربوں نے انہیں شعلے دار تلواریں قرار دیا- ٹولمی کے دور میں دنبالے دار تاروں کی وضاحت ''چمک'' ''بگلوں'' ''مرتبانوں'' وغیرہ کے طور پر ان کی شکلوں کے مطابق کی گئی- ٹولمی نے سوچا کہ دنبالے دار تارے جنگیں' گرم موسم اور ''پریشان کن حالات'' لاتے ہیں- از منہ وسطیٰ میں دنبالے دار تاروں سے متعلق کچھ بیانات انہیں اڑتی ہوئی غیر شناخت شدہ صلیبوں سے ملتا جلتا بتاتے ہیں- آندریاس سیلی کیئس نامی لوتھری ''محافظ'' یا بشپ آف مگدے برگ نے 1578ء میں ایک ''نئے دنبالے دار تارے کی دینیاتی یادداشت'' شائع کی' جس نے اس خیال کو تقویت دی کہ کوئی دنبالے دار تارا ''انسانی گناہوں کا گاڑھا دھواں ہے' جو دن بدن' ساعت بہ ساعت' لحظہ بہ لحظہ اوپر بڑھتا گیا اور درجہ بدرجہ اتنا دبیز ہوگیا کہ اس نے شکن دار اور گوندھے ہوئے گیسوؤں والے دنبالے دار تارے کی صورت اختیار کر لی- اور بالآخر اعلیٰ ترین افلاکی منصف کے گرم اور آتشیں قہر نے اسے جلا کر راکھ کر دیا-'' لیکن کچھ اور نے اس کی مخالفت میں کہا کہ اگر دنبالے دار تارے گناہوں کا دھواں ہیں تو اس صورت میں آسمان ان سے متواتر بھڑکتا رہے-

ہیلے کے (یا کسی اور) دنبالے دار تارے کے ایک آسیب کا قدیم ترین ریکارڈ ین کے بادشاہ ژو کے خلاف بادشاہ وو کی پیش قدمی کے نگران چینی ''بک آف پرنس ہوائی نان'' میں ملتا ہے- سن 1057 قبل مسیح تھا- ہیلے کے دنبالے دار تارے کا سن 66 میں زمین کے پاس آنا جوزفس کے اس بیان کی ممکنا توضیح ہے کہ وہ ایک تلوار تھی' جو سارا سال یروشلم کے سر پر لٹکتی رہی- سن 1666ء میں نارمنوں نے ہیلے کے دنبالے دار تارے کا ورود نو ملاحظہ کیا- انہوں نے سوچا کہ یہ ضرور ''کسی'' سلطنت کے زوال کا غماز ہے- لہٰذا دنبالے دار تارے نے فاتح ولیم کی طرف سے انگلستان پر یلغار کی حوصلہ افزائی کی' بلکہ ایک لحاظ سے اسے انجام تک پہنچایا- اس دور کے ایک اخبار ''Bayeux Tapestry'' میں اس تارے کا باقاعدہ ذکر ہے- جدید حقیقت پسندانہ مصوری کے بانیوں میں سے ایک جوتو (Giotto) نے 1301 میں ہیلے دنبالے دار تارے کا ایک اور آسیب دیکھا اور اسے میلاد مسیح کے ایک منظر میں سمو دیا- ہیلے دنبالے دار تارے کے ہی دوبارہ ظہور...... یعنی 1466ء کے عظیم دنبالے دار تارے نے عیسائی یورپ کو پریشان کر دیا- عیسائیوں کو خوف تھا کہ دنبالے دار تارے بھیجنے والا خدا شاید ترکوں کا حامی ہو' جنہوں نے حال ہی میں قسطنطنیہ پر قبضہ کیا تھا-

سولہویں اور سترھویں صدیوں کے سرکردہ ماہرین فلکیات دنبالے دار تاروں کے گرویدہ تھے' اور ان کے بارے میں سوچتے ہوئے تو نیوٹن کا سر بھی تھوڑا سا چکرا گیا تھا- کپلر نے کہا تھا' کہ دنبالے دار تارے خلا میں یوں لپکتے ہیں' جیسے ''سمندر میں مچھلیاں'' لیکن ان کی دم چونکہ ہمیشہ سورج سے پرے کی سمت میں ہوتی ہے' اس لیے سورج کی روشنی سے پراگندہ ہوتے ہوئے- بہت سے معاملات میں غیر مصالحت پسند استدلالی ڈیوڈ ہیوم نے کم از کم اس خیال کے ساتھ کھیل بازی کی کہ دنبالے دار تارے سیاراتی نظام کے باز تخلیقی (تولیدی) بیضے یا نطفے تھے' کہ سیارے بین السیاراتی اختلاط سے پیدا ہوتے ہیں- نیوٹن نے اپنی انعطافی دوربین کی ایجاد سے قبل ایک انڈر گریجوایٹ کی حیثیت میں آسمان میں ننگی آنکھ سے دنبالے دار تاروں کی تلاش میں متواتر کئی راتیں جاگ کر گذاریں- وہ اس کام میں اتنے ولولے کے ساتھ مگن رہا کہ تھکاوٹ کے مارے بیمار پڑ گیا- تائیکو اور کپلر کی تقلید میں نیوٹن نے یہ نتیجہ نکالا کہ زمین سے نظر آنے والے دنبالے دار تارے ہمارے کرہ ہوا کے اندر حرکت پذیر نہیں ہوتے ہیں' بلکہ وہ چاند سے زیادہ دور لیکن زحل کی نسبت قریب ہیں- ارسطو اور دیگر کا بھی یہی خیال تھا- سیاروں کی طرح دنبالے دار تارے بھی سورج کی انعطافی روشنی سے چمکتے ہیں-'' اور انہیں متعین شدہ ستاروں سے دور قرار دینے والے بہت

غلطی پر ہیں' کیونکہ ایسا ہونے کی صورت میں دنبالے دار تارے سورج سے اتنی روشنی حاصل نہیں کر سکتے تھے' جتنی ہمارے دیگر متعین شدہ سیارے کرتے ہیں۔'' نیوٹن نے کہا کہ سیاروں کی مانند دنبالے دار تارے بھی بیضوی مداروں میں حرکت کرتے ہیں: ''دنبالے دار تارے سورج کے گرد مرکز گریز مداروں میں گھومتے ہوئے سیاروں کی ایک قسم ہیں۔'' اس واضح پن، دنبالے دار تاروں کے باقاعدہ مداروں کی اس پیش گوئی نے اس کے دوست ایڈمنڈ ہیلے کو 1707ء میں یہ حساب کتاب لگانے پر مائل کیا کہ 1531ء' 1607ء اور 1682ء میں ایک ہی دنبالے دار تارہ 76 سال کے وقفوں سے ظاہر ہوا' اور اس نے 1758ء میں اس کے دوبارہ نظر آنے کی پیش گوئی بھی کر دی۔ تارا مقررہ وقت پر آن پہنچا اور درست پیش گوئی کرنے پر اس کا نام ہیلے کی نسبت سے ہیلے کا دنبالے دار تارا (Halley's Comet) رکھا گیا۔ اس تارے نے تاریخ انسانی میں ایک دلچسپ کردار ادا کیا ہے' اور ہوسکتا ہے 1986ء میں اپنی واپسی کے دوران یہ کسی بھی دنبالے دار تارے کی تفتیش کرنے کے لیے بھیجی جانے والی پہلی خلائی گاڑی کا ہدف ہو۔

جدید خلائی سائنسدان کبھی کبھی یہ منطق پیش کرتے ہیں کہ ہوسکتا ہے کسی سیارے کے ساتھ ایک دنبالے دار تارے کا تصادم اس کے کرہ ہوئی پر اہم اثرات مرتب کرے۔ مثال کے طور پر آج مریخ کے کرہ ہوائی میں پائے جانے والے تمام تر پانی کا ذمہ دار ایک چھوٹے سے دنبالے دار تارے کے حالیہ تصادم کو قرار دیا جا سکتا ہے۔ نیوٹن نے غور کیا کہ دنبالے دار تاروں کی پونچھوں میں موجود مادہ سیاروں کی درمیانی خلا میں بکھرا پڑا ہے' کیونکہ وہ تاروں سے علیحدہ ہو گیا' اور تھوڑا تھوڑا کر کے قریبی سیاروں کی کشش ثقل میں آ گیا۔ اسے یقین تھا کہ کرہ ارض پر پانی درجہ بدرجہ کم ہو رہا ہے، ''روئیدگی' بوسیدگی اور سوکھی زمین میں تبدیل ہوتے ہوئے ...... اگر مائع مواد میں ہونے والی کمی باہر سے پوری نہ ہو رہی ہو تو وہ لازماً آہستہ آہستہ گھٹتے ہوئے بالآخر ختم ہو جاتا ہے۔ لگتا ہے نیوٹن کو اس بات کا پورا یقین تھا کہ کرہ ارض کے سمندر دنبالے دار تاروں کی وجہ سے بنے ہیں' اور حیات صرف اس لیے ممکن ہے کیونکہ دنبالے دار تاروں کا مادہ ہمارے سیارے پر آتا رہتا ہے۔ صوفیانہ رو میں وہ اس سے بھی آگے چلا گیا: ''اس کے علاوہ مجھے یہ بھی شک ہے کہ ارواح بھی بنیادی طور پر دنبالے دار تاروں سے آتی ہیں' جو درحقیقت ہماری ہوا کا سب سے چھوٹا لیکن انتہائی لطیف اور مفید حصہ ہیں، اور ہمارے سمیت تمام اشیاء کی زندگی قائم رکھنے کے لیے از حد اہم۔''

1868ء تک ماہر فلکیات ولیم ہیوگنز نے دنبالے دار تارے کے طیف (قوس قزح) اور قدرتی یا ''آلفائیانٹ'' گیس کے طیف کی کچھ خصوصیات میں ایک مشابہت دیکھی۔ ہیوگنز نے دنبالے دار تاروں میں ایک نامیاتی مادہ پایا تھا۔ بعد کے سالوں میں سایانوجن CN ' جس میں ایک ایٹم کاربن کا اور دوسرا نائٹروجن کا ہوتا ہے (کسی عنصر کے ساتھ مرکب بنانے والے مالیکیولر حصے جو سایانائیڈ بناتے ہیں) دنبالے دار تاروں کی پونچھوں میں شناخت کیا گیا تھا۔ 1910ء میں جب ہمارا کرہ ارض ہیلے کے دنبالے دار تارے کی پونچھ میں سے ہو کر گذرنے والا تھا تو بہت سے لوگ پریشان ہو گئے۔ وہ اس بات کو نظر انداز کر گئے کہ تارے کی پونچھ بہت وسیع وعریض پیمانے پر منتشر ہے۔ تارے کی پونچھ میں پائے جانے والے زہر کا حقیقی خطرہ 1910ء کے بڑے شہروں کی صنعتی آلودگی کی نسبت کہیں کم تھا۔

لیکن یہ بات کسی کو بھی مطمئن نہ کر سکی۔ مثال کے طور پر 15 مئی 1910ء کے سان فرانسسکو ''کرونیکل'' کی شہ سرخیوں میں کہا گیا: ''دنبالے دار تارے کا گھیرا ایک گھر جتنا بڑا ہے۔'' ''دنبالے دار

تارے آتے ہیں' اور شوہروں کا سدھار ہوتا ہے۔'' ''نیویارک میں دنبالے دار تاروں کی انجمنیں اب فیشن ہیں۔'' لاس اینجلس ''ایگزامینر'' نے زرا دھیما رویہ اپنایا: ''فرض کریں کہ دنبالے دار تارے نے آپ کو زہر آلود کر دیا تو؟ ...... ساری نسل انسانی مفت گیسی غسل کرنے والی ہے۔'' ''شرارتوں کی توقع رکھیں'' ''بہت سوں نے زہریلی اور آتش گیر گیس کی بو محسوس کی ہے۔'' ''شکار بننے والے لوگ درختوں پہ چڑھ کر دنبالے دار تارے کو فون کرنے کی کوشش کر رہے ہیں۔'' 1910ء میں ایسی انجمنیں بن گئیں جنہوں نے زہریلی گیسوں کی آلودگی کے باعث اختتام دنیا سے قبل کی خوشی منائی۔ مہم جو تاجروں نے دنبالے دار تاروں کا اثر دور کرنے والی گولیاں اور گیس ماسک گلیوں میں فروخت کیے، موخرالذکر پہلی عالمی جنگ کے جنگی میدانوں کی خوفناک پیش آگاہی بنے۔

دنبالے تاروں کے حوالے سے کچھ غلط فہمیاں ہمارے اپنے دور تک جاری ہیں۔ 1957ء میں میں یونیورسٹی آف شکاگو کی یرکس رصدگاہ میں گریجوایٹ طالب علم تھا۔ ایک رات رصدگاہ میں تنہا بیٹھے ہوئے مجھے ٹیلیفون کی گھنٹی متواتر بجنے کی آواز آئی۔ فون اٹھایا تو موجودہ دور کے متوالے انداز سے گریز کرتی ہوئی ایک آواز نے کہا' ''میری کسی ماہر فلکیات سے بات کرائیں۔'' ''جی میں آپ کی کیا مدد کر سکتا ہوں؟'' ''اچھا! سنیں' ہم یہاں باہر Wilmette کے ایک باغ میں پارٹی کر رہے ہیں' اور وہاں آسمان میں کوئی چیز ہے۔ دلچسپ بات یہ ہے' کہ آپ اس کی طرف سیدھا دیکھیں تو وہ دور چلی جاتی ہے۔ لیکن اگر نہ دیکھیں تو وہیں موجود رہتی ہے۔'' آنکھ کے پردے کا سب سے حساس حصہ دائرہ منظر کے مرکز میں نہیں ہوتا' آپ اپنی نظر کو تھوڑا سا پھیر کر مدھم ستاروں اور دیگر اجسام کو دیکھ سکتے ہیں۔ مجھے معلوم تھا کہ اس وقت آسمان میں صاف دکھائی دینے والا نو دریافت شدہ دنبالے دار تارا ایرینڈ رولینڈ تھا۔ اس لیے میں نے اسے بتایا کہ غالباً وہ کسی دنبالے دار تارے کو دیکھ رہا ہوگا۔ طویل وقفے کے بعد ایک سوال کیا گیا۔ ''دنبالے دار تارا کیا ہوتا ہے۔'' ''یہ ایک میل چوڑا برفیلا گولا ہے'' میں نے بتایا۔ مزید طویل وقفے کے بعد کال کرنے والے نے درخواست کی' ''میری کسی اصلی ماہر فلکیات سے بات کرائیں۔'' جب 1986ء میں ہیلے دنبالے دار تارا دوبارہ نظر آئے گا تو سیاسی رہنماؤں کو پتہ نہیں کیسی کیسی بدشگونیوں کا خوف ہوگا' اور دوسروں کی جہالت ہمیں بھگتنا پڑے گی۔

اگرچہ سیارے سورج کے گرد بیضوی مداروں میں حرکت کرتے ہیں۔ لیکن ان کے مدار ''بہت زیادہ'' بیضوی نہیں ہیں۔ پہلی نظر میں وہ کافی حد تک دائروں جیسے لگتے ہیں۔ یہ دنبالے دار تارے (بالخصوص طویل دورانیے کے) ہی ہیں جن کے مدار ڈرامائی طور پر بیضوی ہیں۔ اندرونی نظام شمسی میں سیارے تجربہ کار بڈھے' جبکہ دنبالے دار تارے نو واردگان ہیں۔ سیاروں کے مدار قریباً مدور اور ایک دوسرے سے صاف طور پر الگ الگ کیوں ہیں؟ اس لیے کہ اگر سیاروں کے مدار اتنے زیادہ بیضوی ہوتے کہ ان کی راہیں ایک دوسرے کی راہوں کی قطع کرتیں تو جلد یا بدیر ان کا ٹکراؤ ہو جاتا۔ نظام شمسی کی ابتدائی تاریخ میں غالباً متعدد سیارے تشکیلی مراحل سے گذر رہے تھے۔ زیادہ بیضوی مدار والوں نے آپس میں ٹکرا کر خود کو نیست و نابود کر لیا۔ گول مداروں والے ترقی کرتے اور بچے رہے۔ موجودہ سیاروں کے مدار اس قدرتی تصادمی انتخاب سے بچ جانے والوں کے مدار ہیں۔ نظام شمسی کا معتدل وسطیٰ زمانہ ابتدائی تصادمی تباہیوں سے مغلوب تھا۔

سب سے زیادہ باہری نظام شمسی میں سیاروں سے بہت پرے کے دھندلکے میں' دس کھرب دنبالے دار تاروں کے نیوکلیئس کا ایک انتہائی وسیع کروی بادل ہے' جس کی سورج کے گرد مدار میں گردشی رفتار انڈیا ناپولس 500 میں ایک ریسنگ کار سے زیادہ نہیں- کوئی عام خوشنما دنبالے دار تارا تقریباً ایک کلومیٹر چوڑے دیوقامت لڑھکتے ہوئے برف کے گیند جیسا نظر آتا ہے- بیشتر کبھی بھی پلوٹو کے مدار کی سرحد کو عبور نہیں کرتے' لیکن کبھی کبھار کوئی راہگیر ستارہ کشش ثقل میں ابتری اور دنبالے دار تاروں کے بادل میں ہلچل پیدا کرتا ہے تو تاروں کا ایک گروپ خود کو بہت زیادہ بیضوی مداروں میں پاتا ہے' سورج کی طرف لپکتا ہوا- مشتری یا زحل کی جوابی کشش ثقل سے اپنا راستہ مزید تبدیل کرنے کے بعد یہ گروپ (تقریباً سو سال میں ایک مرتبہ) خود کو اندرونی نظام شمسی کی جانب اندھا دھند جاتا ہوا پاتا ہے- یہ مشتری اور مریخ کے مداروں کے درمیان میں ہی کہیں گرم ہو کر ریزہ ریزہ ہونے لگتا ہے- سورج کے کرہ ہوا سے باہر کی طرف اڑا ہوا مادہ یعنی شمسی آندھی دنبالے دار تارے کے پیچھے گرد اور برف کے ٹکڑوں پر مشتمل ایک ابتدائی پونچھ بناتی ہے- اگر مشتری ایک میٹر چوڑا ہو تو ہمارا دنبالے دار تارا گرد کے زرے جتنا ہے' لیکن جب اس کی دم پوری طرح بن چکے تو دو دنیاؤں کی درمیانی فاصلے جتنی لمبی ہو جاتی ہے- جب یہ کرہ ارض کے دائرہ نگاہ کے اندر اپنے مدار میں ہوتا تو یہاں کے باشندوں میں توہماتی جذبات کو برانگیختہ کر دیتا- لیکن انجام کار وہ سمجھ گئے کہ یہ ان کے کرہ ہوا کے اندر موجود نہیں بلکہ دوسرے سیاروں کے کرہ ہوا میں ہے- انہوں نے اس کے مدار کا حساب لگایا- اور شاید جلدی وہ سیاروں کے انبوہ کثیر سے نکل کر آنے والے اس سیاح کے متعلق جانکاری حاصل کرنے کے لیے ایک چھوٹی سی خلائی گاری روانہ کر دیں گے-

دنبالے دار تارے جلد یا بدیر سیاروں کے ساتھ متصادم ہونگے - کرہ ارض اور اس کے ہمراہی چاند پر لازماً دنبالے دار تاروں اور چھوٹے سیارچوں' نظام شمسی کی تشکیل سے بچ جانے والے ملبے کی بمباری ہوگی- چونکہ چھوٹے اجسام کی تعداد بڑوں کی نسبت زیادہ ہے' اس لیے چھوٹے اجسام کے تصادمی گڑھے بھی بڑے اجسام کے مقابلہ میں زیادہ ہوں گے- زمین کے ساتھ دنبالے دار تارے کے چھوٹے سے ٹکڑے کا تصادم (جیسے ٹنگوسکا میں ہوا) پچاس ہزار برس میں ایک مرتبہ ہوتا ہوگا- لیکن ہیلے دنبالے دار تارے جیسے کسی بڑے تارے کے ساتھ تصادم (جس کا نیوکلیئس شاید 20 کلومیٹر چوڑا ہے) ایک ارب سال میں ایک مرتبہ ہی ہوگا-

کوئی چھوٹا سا برفیلا جسم کسی سیارے یا چاند کے ساتھ ٹکرانے پر شاید کوئی بہت بڑا گڑھا پیدا نہ ہو- لیکن اگر ٹکرانے والا جسم کافی بڑا یا بنیادی طور پر چٹانی ہو تو تصادم ہونے پر دھماکہ ہوتا ہے جس سے زمین کے نصف کرے جتنا بڑا پیالہ بنتا ہے- اس پیالے کو ہم تصادمی گڑھا(Impact Crater) کہتے ہیں- اور اگر کوئی عمل اس گڑھے کو مندمل یا پر نہ کر دے تو یہ اربوں سال تک قائم رہ سکتا ہے- چاند پر بردگی (erosion) نہ ہونے کے برابر ہے' اور اس کی سطح کا جائزہ لینے پر ہم اسے تصادمی گڑھوں سے لبریز پاتے ہیں- وہاں گڑھوں کی تعداد اتنی زیادہ ہے کہ اب اندرونی نظام شمسی کے اندر بھرے ہوئے دنبالے دار تاروں اور سیارچوں کے ملبے کی کافی چھدری آبادی کو اس کا ذمہ دار قرار دیا جا سکتا ہے- قمری سطح دنیاؤں کی تباہی کے گذرے ہوئے دور کی واضح دلیل ہے' وہ تباہی جسے اربوں سال بیت چکے ہیں-

تصادمی گڑھے چاند تک ہی محدود نہیں ہیں- وہ ہمیں سارے اندرونی نظام شمسی میں ملتے ہیں...... سورج کے قریب ترین عطارد سے لے کر بادلوں میں ملفوف زہرہ' مریخ اور اس کے چھوٹے چھوٹے چاندوں' Phobos اور Deimos تک- یہ ارضی سیارے ہیں' ہمارا دنیاؤں کا گھرانہ' کم و بیش زمین

جیسے سیارے- ان کی سطحیں ٹھوس' اندر سے چٹانی اور لوہے دار' اور کرہ ہوا قریباً خلا سے لے کر زمین کے مقابلہ میں 90 گناہ زیادہ دباؤ تک بھی ہے- یہ روشنی اور حرارت کے ماخذ یعنی سورج کے گرد یوں جمع ہیں جیسے آگ کے گرد خیمہ زن لوگ- تمام سیارے تقریباً 4.6 ارب سال پرانے ہیں- چاند کی طرح وہ سب نظام شمسی کی ابتدائی تاریخ میں تباہ کاریوں اور تصادموں کے دور کی شہادت لیے ہوئے ہیں-

مریخ سے گذر کر آگے جاتے ہی ہم ایک بالکل مختلف دور میں داخل ہوتے ہیں......مشتری اور دیگر دیوقامت یا مشتریائی سیاروں کی قلمرو- یہ عظیم الجثہ دنیائیں ہیں' زیادہ تر ہائیڈروجن اور ہیلیئم پر مشتمل' اس کے علاوہ ہائیڈروجن بھری گیسوں مثلاً میتھین' امونیا اور پانی کی تھوڑی سی مقدار کے ساتھ- ہم یہاں پر ٹھوس سطوحات کی بجائے صرف کرہ ہوا اور رنگ برنگے بادل پاتے ہیں- یہ بڑے سیارے ہیں' زمین جیسی چھوٹی سی نامکمل دنیائیں نہیں-مشتری میں ایک ہزار زمینیں سما سکتی ہیں- اگر کوئی دنبالے دار تارا یا سیارچہ مشتری کے کرہ ہوا میں گر جائے تو ہمیں کسی نظر آنے والے گڑھے کی نہیں بلکہ بادلوں میں لحظہ بھر کے لیے وقفہ پیدا ہونے کی توقع رکھنی چاہیے- اس کے ساتھ ساتھ ہمیں یہ بھی معلوم ہے کہ بیرونی نظام شمسی میں متعدد ارب سال پر محیط تصادمی تاریخ موجود ہے...... کیونکہ مشتری کا ایک درجن سے زائد چاندوں والا بہت بڑا نظام ہے' جن میں سے پانچ کا وائجر خلائی جہاز نے قریبی معائنہ کیا تھا- یہاں بھی ہمیں ماضی کی تباہ کاریوں کے ثبوت ملے- جب سارے نظام شمسی کو جان لیا جائے گا تو غالباً ہمیں عطارد سے لے کر پلوٹو تک کی نو دنیاؤں' تمام چھوٹے چاندوں' دنبالے دار تاروں اور سیارچوں پر تصادمی تباہ کاریوں کے ثبوت حاصل ہو جائیں گے-

چاند کے قریبی رخ پر تقریباً دس ہزار تصادمی گڑھے زمین سے دوربین کے ذریعہ نظر آتے ہیں- زیادہ تر گڑھے قدیم قمری چوٹیوں پر ہیں اور ان کا دور سیاروں کے درمیانی ملبے میں سے چاند کی حتمی صورت گری تک کا ہے- چاند کے ''ماریا'' نامی گڑھے (لاطینی میں ماریا کا مطلب سمندر ہے) میں ایک کلومیٹر سے زیادہ چوڑائی والے تقریباً ایک ہزار گڑھے ہیں- یہ وہ نشیبی علاقے ہیں جو چاند کی تشکیل کے کچھ ہی عرصہ بعد شاید لاوے کے باعث بھر گئے' اور پہلے سے موجود گڑھوں کو پر کر دیا- چنانچہ موٹے موٹے حساب کے مطابق چاند پر گڑھے آج تقریباً اس شرح سے بننے چاہئیں کہ: ایک ارب سال میں دس ہزار گڑھے= ایک لاکھ سال میں ایک گڑھا' یعنی گڑھا پڑنے کے دو واقعات میں ایک لاکھ سال کا وقفہ- سیاروں کا درمیانی ملبہ چند ارب سال پہلے آج کی نسبت بہت زیادہ ہوگا- اس لیے ہوسکتا ہے کہ چاند پر کوئی نیا گڑھا پڑتے ہوئے دیکھنے کے لیے ہمیں ایک لاکھ سال سے بھی زیادہ عرصہ تک انتظار کرنا پڑے- زمین کا رقبہ چاند سے بڑا ہونے کی وجہ سے ہمیں اپنے سیارے پر ایک کلومیٹر چوڑائی جتنا گڑھا بنانیوالے تصادم کے لیے دس ہزار سال انتظار کرنا ہوگا- اور چونکہ تقریباً ایک کلومیٹر چوڑا تصادمی گڑھا ایریزونا (جس

کا باعث شہاب ثاقب تھا) کوئی بیس یا تیس ہزار سال پہلے کا پایا گیا ہے، اس لیے زمین پر کیے جانے والے مشاہدات ایسے موٹے موٹے حساب کی حمایت میں لگتے ہیں-

چاند کے ساتھ ایک چھوٹے دنبالے دار تارے یا سیارچے کا حقیقی تصادم پل بھر کے لیے اتنا دھماکہ کرسکتا ہے کہ ہم اسے زمین سے بآسانی دیکھ لیں- ہم اپنے ایک لاکھ سال پہلے کے آباؤ اجداد کو رات میں یونہی آسمان میں گھورتے اور چاند کے کسی غیر روشن حصے سے بلند ہوتے عجیب وغریب بادل پر غور کرتے ہوئے تصور کر سکتے ہیں- لیکن ہمیں ایسا کوئی واقعہ تاریخی زمانوں میں رونما ہونے کی توقع نہیں- ان کے برخلاف امکانات کی شرح سو میں سے ایک ہوگی- تاہم ایک تاریخی حوالہ موجود ہے' جو شاید واقعی چاند پر ایک دھماکے کو بیان کرتا ہے جس کو زمین سے ننگی آنکھ کے ساتھ دیکھا گیا: 25 جون 1178ء کی شام کو پانچ برطانوی راہبوں نے ایک غیر معمولی واقعہ کی اطلاع دی' جسے بعدازاں کینٹربری کے Gervase کے تواریخی روزنامچہ میں ریکارڈ کیا گیا- اس دور میں اسے سیاسی وثقافتی واقعات کا قابل بھروسہ رپورٹر سمجھا جاتا تھا- بعد میں گروپس نے عینی شاہدوں کا انٹرویو لیا جنھوں نے اپنی کہانی سچ ہونے کا حلف اٹھا کر یقین دلایا- روزنامچے میں لکھا ہے:

''چمکتا ہوا نیا چاند تھا' اور معمول کے مطابق ہلال کے کونے مشرق کی جانب کو جھکے ہوئے تھے- اچانک اوپر والا کنارہ دو حصوں میں بٹ گیا- تقسیم کے وسطیٰ نکتہ سے ایک روشن مشعل بلند ہوئی جو آگ' سرخ انگارے اور شعلے اگل رہی تھی-''

ماہرین فلکیات ڈیرل مولہالیند اور اوڈائل کلامے نے حساب کتاب لگایا ہے کہ چاند پر ہونے والے کسی ٹکراؤ سے اس کی سطح پر گرد کا بالکل ویسا ہی مرغولہ بلند ہوتا جیسا کہ کینٹربری راہبوں نے بتایا-

اگر ایسا کوئی تصادمی گڑھا صرف 800 سال پہلے بنا ہے تو وہ آج بھی نظر آسکتا ہوگا- چاند پر عمل بریدگی اس قدر سست ہے کہ چند ارب سال پرانے چھوٹے چھوٹے گڑھے بھی کافی حد تک محفوظ ہیں- گرویس کے ریکارڈ کردہ بیان کی روشنی میں چاند کے اس حصے کی نشاندہی کرنا ممکن ہے جہاں پر ٹکراؤ کا مشاہدہ کیا گیا- تصادم سے لہریں پیدا ہوتی ہیں- دھماکہ کے دوران باریک دھول کی دھاریں باہر کی طرف نکلتی ہیں- ایسی شعاعیں چاند پر انتہائی نوعمر تصادمی گڑھوں کے ساتھ ملزوم ہیں...... مثال کے طور پر جن گڑھوں کا نام ارسطارقس' کاپرنیکس اور کپلر کی نسبت سے ہے- گڑھے تو بریدگی کا عمل برداشت کر سکتے ہیں، لیکن لہریں بے حد مہین ہونے کے باعث نہیں کرسکتیں- وقت گذرنے کے ساتھ ساتھ حتیٰ کہ انتہائی چھوٹے (خوردبینی) شہاب ثاقبوں...... یعنی خلا سے آنے والی مہین گرد...... کی آمد ہلچل مچاتی اور لہروں پر چھا جاتی ہے' اور وہ درجہ بدرجہ غائب ہو جاتی ہیں- چنانچہ لہریں کسی حالیہ تصادم کی علامت ہیں-

ماہر حجر شہابی جیک ہارٹنگ نے نکتہ اٹھایا ہے کہ نمایاں شعاعی نظام والا چھوٹا سا تازہ ترین انتہائی حالیہ گڑھا چاند کے عین اسی خطے میں موجود ہے جس کا ذکر کینٹربری راہبوں نے کیا تھا- اس کا نام سولھویں صدی کے رومی کیتھولک محقق گیارڈانو برونو کے نام پر رکھا گیا جس نے خیال پیش کیا تھا کہ دنیائیں لامحدود اور متعدد آباد بھی ہیں- اس ایک اور دیگر جرائم کے لیے اسے سن 1600ء میں جلا کر مار ڈالا گیا-

اس توضیح کے ساتھ مشابہت رکھنے والی ایک اور شہادت کلامے اور مولہالینڈ کی مہیا کردہ ہے- جب کوئی جسم بڑی تیز رفتاری میں چاند کے ساتھ ٹکرائے تو اسے ہلکا سا تھرتھرا دیتا ہے- انجام کار یہ ارتعاش

ختم تو ہوتا ہے، لیکن کم ازکم 800 سال میں- اس قسم کی تھرتھراہٹ کا مطالعہ انعطافی لیزر تکنیوں کی مدد سے کیا جا سکتا ہے- اپالو کے خلا بازوں نے چاند کے متعدد مختلف علاقوں میں خصوصی آئینے نصب کیے جنہیں رجعتی عاکس (ریٹرو ریلفیکٹر) کہتے ہیں- جب زمین سے بھیجی گی لیزر شعاع (بیم) آئینے سے ٹکرا کر واپس لوٹتی ہے تو آنے جانے کا دورانیہ زبردست درستگی کے ساتھ ماپا جا سکتا ہے- اگر اس وقت کو روشنی کی رفتار سے ضرب دے دیں' تو ہمیں اتنی ہی زبردست درستگی کے ساتھ اس لمحے چاند کا فاصلہ معلوم ہو جائے گا- کئی سال تک کی جانے والی ان پیمائشوں سے یہ انکشاف ہوا ہے- کہ ایک عرصہ (تقریباً تین سال) میں چاند تقریباً 3 میٹر عرض میں اہتراز یا ارتعاش کرتا ہے- یہ نتیجہ اس خیال سے موافقت رکھتا ہے کہ گیارڈانو برونو نامی تصادمی گڑھا دس ہزار سال سے کم عرصہ پہلے معرض وجود میں آیا-

یہ تمام شواہد نتائج سے ماخوذ اور بالواسطہ ہیں- جیسا کہ میں نے کہا ہے' تاریخی ادوار میں اس قسم کے واقعات کا رونما ہونا خلاف امکان ہے- لیکن ثبوت کم ازکم دعوت خیال تو دیتا ہے- مثلاً واقعہ ٹنگوسکا اور اریزونا شہابی گڑھا بھی ہمیں یاد دلاتے ہیں کہ سبھی تصادمی آفتیں نظام شمسی کی ابتدائی تاریخ میں واقعہ نہیں ہوئی تھیں- لیکن چاند کے تصادمی گڑھوں کے دور تک پھیلے ہوئے لہری نظام کی حقیقت بھی ہمیں یاد دلاتی ہے کہ چاند پر بھی عمل بریدگی (erosion) ہوتا ہے-[1] ہم ایک دوسرے پر غالب آ جانے والے گڑھوں اور قمری طبقات کے دیگر نشانات پر غور کر کے تصادم اور کثیر التعداد واقعات کو نئے سرے سے ترتیب دے سکتے ہیں' جن میں تازہ ترین مثال شاید برونو گڑھا ہے- آگے ان واقعات کی تصویر پیش کرنے کی کوشش کی گئی ہے جنہوں نے زمین سے نظر آنے والے قمری نصف کرے کی سطح کو متشکل کیا-

زمین چاند سے بہت قریب ہے- اگر چاند پر تصادموں سے اتنے زیادہ گڑھے پڑے ہوئے ہیں تو زمین کیسے بچ گئی؟ شہابی گڑھے اتنے شاذ و نادر کیوں ہیں؟ کیا دنبالے دار تارے اور سیارچے کسی آباد سیارے کے ساتھ ٹکرانا بے عقلی سمجھتے ہیں؟ یہ گریز بعید از قیاس ہے- واحد ممکنا توضیح یہ ہے کہ زمین اور چاند دونوں پر تصادمی گڑھے تقریباً ایک ہی شرح سے بنے' لیکن وہ بے آب و بے ہوا چاند پر طویل زمانے تک محفوظ رہے- جبکہ زمین پر سست عمل بریدگی نے انہیں مٹا دیا یا پر کر دیا- بہتا پانی' ہوا میں اڑتی ہوئی ریت اور پہاڑوں کا بننا بہت سست عوامل ہیں- لیکن کروڑوں اربوں سال میں یہ عوامل بھی بہت بڑے بڑے تصادمی دھبوں کو مکمل طور پر مٹانے کے قابل نہیں-

کسی بھی چاند یا سیارے کی سطح پر بیرونی عوامل ہوتے ہیں' مثلاً واقع ہونے والے تصادم اور اندرونی عوامل' (مثلاً آتش فشاں) وہاں پر آتش فشاؤں کے پھٹنے جیسے تباہ کن واقعات اور تکلیف دہ حد تک سست عوامل (مثلاً کسی سطح کا ریتلی ہوا سے کٹ پھٹ جانا-) اس سوال کا کوئی عمومی جواب نہیں ہے کہ کون سے عوامل موجود نہیں ہیں- خارجی یا داخلی' شاز لیکن زبردست واقعات' یا عام اور غیر اہم عمل' چاند پر خارجی' قیامت خیز واقعات پر واضح برتری رکھتے ہیں: زمین پر داخلی' دھیمے عوامل کا غلبہ ہے- مریخ کا معاملہ معتدل ہے-

مریخ اور مشتری کے مداروں کے درمیان بے شمار سیارچے یعنی چھوٹے چھوٹے زمین نما سیارے موجود ہیں- سب سے بڑے چند سو کلو میٹر چوڑے ہیں- متعدد لمبوتری شکل والے اور خلا میں لڑھکتے پھر رہے ہیں- کچھ صورتوں میں دو یا زائد سیارچے باہم گتھے ہوئے مداروں میں لگتے ہیں- سیارچوں کے آپسی ٹکراؤ کچھ کچھ وقفوں کے بعد ہوتے رہتے ہیں- اور کبھی کبھار کوئی ٹکڑا اڑ کر حادثاتی طور پر زمین کی جانب آتا اور حجر شہابی بن کر زمین پر گرتا ہے- ہمارے عجائب گھروں کے طاقوں میں نمائش کے لیے رکھے

ہوئے حجر شہابی دور افتادہ دنیاؤں کے ٹکڑے ہیں- سیارچوں کی پٹی ایک عظیم چکی ہے' جو ٹکڑوں کو پیس کر گرد کے زرات جتنا بناتی ہے- سیارچوں کے بڑے ٹکڑے (دنبالے دار تاروں سمیت) سیاروں کی سطح پر حالیہ گڑھوں کے لیے بنیادی طور پر ذمہ دار ہیں- ہوسکتا ہے سیارچوں کی پٹی ایسی جگہ رہی ہو جہاں پر کبھی کسی سیارے کی تشکیل میں قریبی دیوقامت مشتری سیارے کی کشش ثقل سے پیدا ہونے والے مدو جذر رکاوٹ بن گئے ہوں; یا شاید خود ہی پھٹ پڑنے والے سیارے کی منتشر باقیات ہوں- یہ خلاف قیاس لگتا ہے کیونکہ کرہ ارض پر کوئی سائنسدان یہ نہیں جانتا کہ کوئی سیارہ خود بخود کیسے پھٹ سکتا ہے' بہرحال اس کا امکان غالب ہے-

زحل کے حلقے سیارچوں کی پٹی سے کچھ مشابہت رکھتے ہیں: چھوٹے چھوٹے کھربوں برفیلے ماہچے (چھوٹے چاند) سیارے کے گرد مدار میں گردش کر رہے ہیں- یہ اس ملبے کی باقیات ہوں گے جو زحل کی کشش ثقل کے باعث قریبی چاند سے نہ جڑ پایا' یا کسی ایسے چاند کی باقیات جو بہت قریب آ گیا اور کشش ثقل کے مدو جذر نے اس کو ادھیڑ کر رکھ دیا- متبادل صورت میں وہ زحل کے کسی چاند (مثلاً ٹائٹانس) سے چھلکے ہوئے مادے اور سیارے کے کرہ ہوا میں گرتے ہوئے مادے کے درمیان مستقل توازن کی حالت میں ہو سکتے ہیں- مشتری اور یورانس کے بھی حلقہ دار نظام ہیں' جنہیں حال ہی میں دریافت کیا گیا' اور جو کرہ ارض سے نظر نہیں آتے- سیاراتی سائنسدانوں کی فہرست بحث میں یہ مسئلہ بہت بڑا ہے کہ کیا نیپچون کا بھی کوئی حلقہ ہے، یا نہیں- حلقے کائنات بھر میں مشتریائی ستاروں کی فقید المثال سجاوٹ ہوں گے-

زحل سے لے کر زہرہ تک بڑے اور اہم حالیہ تصادم ایک مقبول کتاب ''تصادم کی دنیائیں'' میں بیان کیے گئے جو 1950ء میں ایک نفسیات دان امانوئیل ویلیکوفسکی نے شائع کی تھی- اس نے خیال پیش کیا کہ سیارے جتنے حجم کا ایک جسم (جسے اس نے دنبالے دار تارا کہا) کسی نہ کسی طرح مشتری کے نظام میں متحرک ہوا- کوئی 3500 برس قبل یہ اندرونی نظام شمسی میں لڑھک آیا اور زمین و مریخ کے ساتھ اس کی کئی دفعہ مڈبھیڑ ہوئی جس کے حادثاتی نتیجہ میں بحیرہ احمر نے تقسیم ہو کر حضرت موسیٰ علیہ السلام اور اسرئیلیوں کو فرعون سے بچ نکلنے کی راہ دی اور جوشوا (یشوع) کے حکم پر زمین کی گردش کو روک دیا- اس نے کہا کہ یہ وسیع پیمانے پر آتش فشانی اور طغیانیوں کے باعث بھی بنا-[2] ویلیکوفسکی کا خیال تھا کہ بین السیاراتی ٹکراؤ کے پیچیدہ کھیل کے بعد دنبالے دار تارا ایک مستحکم قریبی مدور مدار میں قیام پذیر ہو کر وینس سیارہ بن گیا- اس نے دعویٰ کیا کہ اس واقعہ سے قبل وینس (زہرہ) موجود نہ تھا-

میں اور بھی کئی جگہوں پر اس بارے میں بات کر چکا ہوں کہ یہ تصورات قطعی طور پر غلط ہیں- ماہرین فلکیات کو بڑے تصادموں کے خیال پر نہیں بلکہ ''حالیہ'' بڑے تصادموں کے خیال پر اعتراض ہے- نظام شمسی کے کسی بھی ماڈل میں سیاروں کو ان کے مداروں کے پیمانے والے سائزوں میں کھانا ناممکن ہے- کیونکہ اس صورت میں سیارے نظارہ کرنے کے اعتبار سے بہت چھوٹے ہوں گے- اگر سیاروں کو واقعی اس پیمانے پر گرد کے زروں کی حیثیت میں دکھا دیا جائے تو ہم بہ آسانی یہ دیکھ لیں گے کہ چند ہزار سال میں زمین کے ساتھ کسی مخصوص دنبالے دار تارے کے ٹکراؤ کا امکان غیر معمولی حد تک کم ہے- مزید برآں' وینس ایک چٹانی' دھاتی اور بہت کم ہائیڈروجن والا سیارہ ہے' جبکہ مشتری (ویلیکوفسکی کے خیال میں جہاں سے وینس آیا تھا) مکمل طور پر ہائیڈروجن سے بنا ہے- سیاروں یا دنبالے دار تاروں کے لیے کوئی ایسا ذریعہ توانائی موجود نہیں کہ وہ مشتری سے پھوٹ نکلتے - اگر کوئی زمین کے قریب سے ہو کر گذرتا بھی تو اس کی گردش کو ''روک'' نہیں سکتا تھا' کچھ دیر بعد یہ دوبارہ 24 گھنٹے فی یوم کی رفتار سے گھومنے لگتی - کوئی ارضیاتی

شہادت 3500 سال قبل بپا ہونیوالی آتش فشانیوں یا طغیانیوں کی حمایت نہیں کرتی- میسوپوٹیمیا سے ملنے والی لوحوں میں اس ماقبل تاریخ کے وینس کا زکر موجود ہے جس میں ویلیکوفسکی کے مطابق زہرہ دنبالے دار تارے سے تبدیل ہو کر سیارہ بن گیا تھا[3]- یہ بعید از قیاس ہے کہ اس قدر بیضوی مدار میں موجود کوئی جسم موجودہ دور کے زہرہ کے کاملتاً گول مدار میں اتنی تیزی کے ساتھ آ سکتا تھا- وغیرہ وغیرہ-

سائنسدانوں کے ساتھ ساتھ غیر سائنسدانوں کی جانب سے پیش کیے گئے متعدد مفروضے بھی غلط نکلے- لیکن سائنس ایک خود اصلاحی مہم ہے- تمام نئے تصورات کو قبولیت حاصل کرنے کے لیے ثبوت کی سخت گیر کسوٹیوں سے ہو کر گذرنا پڑتا ہے- ویلیکوفسکی کے معاملے کا بدترین پہلو اس کا بنیادی مفروضہ غلط یا طے شدہ حقیقتوں سے متضاد ہونا نہیں' بلکہ یہ تھا کہ خود کو سائنسدان کہنے والے کچھ لوگوں نے ویلیکوفسکی کی تفتیش کو دبانے کی کوشش کی- سائنس آزادانہ تحقیق و تفتیش سے پیدا ہوئی اور اسی کے لیے وقف ہے: یعنی یہ تصور کہ کوئی مفروضہ چاہے کتنا ہی عجیب کیوں نہ ہو، قدر و قیمت کے معیار پر جانچے جانے کا حقدار ہے- غیر تسلی بخش خیالات کو دبانا مذہب اور سیاست میں تو عام ہو سکتا ہے' لیکن یہ جستجوئے علم کا راستہ نہیں- سائنس کی جانفشانی میں اس کا کوئی مقام نہیں- ہمیں سردست یہ بات معلوم نہیں کہ نئی اساسی بصیرتیں کون دریافت کرے گا- وینس بھی حجم ، مادے[4] اور کثافت میں تقریباً بالکل زمین جیسا ہے- قریب ترین سیارہ ہونے کی وجہ سے اسے صدیوں تک زمین کا بھائی خیال کیا جاتا رہا- ہمارا برادر سیارہ درحقیقت کیسا ہے؟ کیا یہ راحت رساں' مرطوب زمین کے مقابلے میں تھوڑا سا زیادہ گرم ہے؟ کیا اس پر تصادمی گڑھے باقی ہیں' یا عمل بریدگی کا شکار ہو گئے؟ کیا وہاں پر آتش فشاں موجود ہیں؟ پہاڑ؟ سمندر؟ حیات؟

دوربین کی وساطت سے وینس کو 1609ء میں زمین سے پہلی مرتبہ دیکھنے والا شخص گلیلیو گلیلی تھا- اس نے ایک بالکل بے نقش طشتری دیکھی- گلیلیو کو پتہ چلا کہ چاند کی طرح یہ بھی مرحلہ بہ مرحلہ ہلال سے پوری طشتری بنتا ہے' اور اسی وجہ سے ہم: کبھی کبھار وینس کا بیشتر رات والا حصہ اور کبھی کبھار بیشتر دن والا حصہ دیکھتے ہیں- یہ وہ اتفاقی دریافت تھی جس نے اس نکتہ نظر کو تقویت دی کہ زمین سورج کے گرد گھومتی ہے نہ کہ سورج زمین کے گرد- بصری دوربین بڑی ہونے اور ان کے ارادے (یا باریک تفصیلات میں تمیز کرنے کی اہلیت) میں بہتری پیدا ہونے پر سب نگاہیں وینس پر ٹک گئیں- لیکن وہ گلیلیو والی دوربین سے بہتر کارکردگی نہ دکھا سکیں- وینس بدیہی طور پر ایک دھندلے بادل کی کثیف تہہ میں ملفوف تھا- جب ہم صبح یا شام کے افلاک میں سیارے کو دیکھتے ہیں ہمیں وینس کے بادلوں سے منعطف ہوتی ہوئی سورج کی روشنی نظر آ رہی ہوتی ہے- لیکن ان بادلوں کو دریافت کرنے کے بعد کئی صدیوں تک ان کی ترکیبی ساخت مکملاً نامعلوم رہی-

وینس پر کوئی چیز نظر نہ آنے سے سائنسدان اس انوکھے نتیجے پر پہنچے کہ اس کی سطح دلدلی ہے' جیسے کاربن خیز زمانے میں زمین کی سطح ہوا کرتی تھی-

یہ منطق...... اگر ہم اسے اس لفظ کی تعظیم دے سکتے ہیں تو...... کچھ یوں تھی:

''مجھے وینس پر کوئی شئے نظر نہیں آ رہی-''

''کیوں نظر نہیں آ رہی؟''

''کیونکہ یہ مکمل طور پر بادلوں میں ملفوف ہے-''

''بادل کس چیز سے بنے ہیں؟''

''یقیناً پانی سے۔''

''تو پھر وینس کے بادل زمین کے بادلوں سے زیادہ دبیز کیوں ہیں؟''

''کیونکہ وہاں پانی زیادہ ہے۔''

''لیکن اگر بادلوں میں زیادہ پانی ہے تو سطح پر بھی زیادہ ہونا چاہیے۔ کس قسم کی سطحیں زیادہ گیلی ہوتی ہیں؟''

''دلدلی''۔

اگر وینس پر دلدلیں موجود ہیں تو وہاں فرن نخلی (ایک درخت Cyacads) اور بھنبھیری (Dragon Flies کا بلی مکھی) اور حتیٰ کہ ڈائنوسارز بھی کیوں موجود نہیں؟ مشاہدہ: وینس پر دیکھنے کو کچھ نہیں۔ نتیجہ: وہ ضرور زندگی سے لبریز ہے۔ وینس کے بے خاصیت بادلوں نے ہماری اپنی سوچ کے میلان کو منعکس کیا۔ ہم باحیات ہیں' اور کہیں نہ کہیں حیات پائے جانے کے خیال کی بازگشت سنتے ہیں۔ لیکن انتہائی محتاط حساب کتاب اور ثبوت کا حصول ہی ہمیں یہ بتا سکتا ہے کہ کوئی مخصوص دنیا آباد ہے یا نہیں۔ وینس ہماری خواہشات سے مطابقت نہیں رکھتا۔ وینس کی ساختی نوعیت کے بارے میں پہلا اتا پتہ شیشے کے منشور (Prism) یا ایک چپٹی سطح پر تحقیق سے ملا' جسے تجزیہ طیف (diffraction grating) کہتے ہیں۔ یہ واضح' باقاعدہ فاصلوں پر نفیس لائنوں والا ہے۔ جب عام سفید روشنی کی تیز شعاع ایک تنگ سی درز سے ہوتی ہوئی منشور یا تجزیہ طیف میں سے گذرتی ہے' تو نظر آنے والے سات رنگوں میں پھیل جاتی ہے' اور ہم اسے قوس قزح کہتے ہیں۔ قوس قزح میں سب سے زیادہ تیز رنگ سب سے اوپر ہے اور پھر نیچے بتدریج ہلکے ہوتے ہیں [5]

......بنفشی' نیلا' سبز' پیلا' نارنجی' اور سرخ۔ ہم ان رنگوں کو دیکھ سکتے ہیں۔ لہٰذا اس دکھائی دینے والی روشنی کو قوس قزح یا طیف کہتے ہیں۔ لیکن قوس قزح میں اس سے کہیں زیادہ روشنی موجود ہوتی ہے جو ہم دیکھ رہے ہوتے ہیں۔ کثرت تعدد (ہائی فریکوئنسی) پر' بنفشی سے اوپر قوس قزح کا ایک حصہ ہے' جسے بالائے بنفشی (الٹراوائلٹ) کہا جاتا ہے: روشنی کی ایک حقیقی مکمل ترین قسم جو جرثوموں کے لیے پیغام اجل ہے۔ یہ ہمیں نظر نہیں آتی' لیکن بھونروں (bumble bees) اور برقی مقناطیسی تابکاری سے پیدا کیے جانے والے الیکٹرک کرنٹ کے آلے ''فوٹو الیکٹرک سیلز'' کے ذریعہ اسے فوراً شناخت کیا جا سکتا ہے۔ دنیا میں اس سے بہت زیادہ کچھ موجود ہے جو ہم دیکھتے ہیں۔ الٹراوائلٹ سے اوپر قوس قزح کا ایکسریز والا حصہ اور اس سے بھی اوپر گیماریز والا حصہ ہے۔ کم فریکوئنسی پر' سرخ رنگ کی دوسری جانب قوس قزح کا زیر سرخ (انفراریڈ) حصہ ہے۔ قوس قزح میں سرخ رنگ سے پرے' ہمیں جو گہرے رنگ کا حصہ نظر آتا ہے' اس میں حساس تھرما میٹر رکھ کر اسے پہلی مرتبہ دریافت کیا گیا۔ درجہ حرارت بڑھ گیا۔ اگرچہ ہماری آنکھیں دیکھنے سے قاصر تھیں لیکن تھرما میٹر پر روشنی پڑ رہی تھی۔ کھڑکھڑے سانپ (Rettlesnake) اور کسی موصل کو نیم موصل بنانے کے لیے اس میں مختلف ملاوٹیں کرنے کے ذریعہ انفراریڈ تابکاری کو کافی درست طور پر کھوجا جا سکتا ہے۔ انفراریڈ کے بعد قوس قزح کے اندر ریڈیو لہروں کا ایک وسیع خطہ ہے۔ گیما شعاعوں سے لے کر ریڈیو لہروں تک سب حصے روشنی کی مساوی قابل تعظیم اقسام ہیں۔ علم فلکیات میں سب ہی مفید ہوتی ہیں۔ لیکن اپنی آنکھوں کی حدود کے باعث ہم اس چھوٹی سی ست رنگی پٹی کی حمایت میں ایک تعصب اور میلان خاطر رکھتے ہیں جس کو نظر آنے والی روشنی کی قوس قزح کہا جاتا ہے۔

فلسفی آگستے کونتے (Auguste Comte) 1844ء میں علم کی ایک ایسی قسم تلاش کر رہا تھا۔ جو ہمیشہ مخفی رہی تھی۔ اس نے دور دراز ستاروں اور سیاروں کی تشکیل کو چنا۔ اس نے سوچا کہ وہ خود کبھی وہاں

نہیں گیا تھا' اور کوئی نمونہ دستیاب ہوئے بغیر یہ لگتا ہے کہ ہم نے ہمیشہ سے ان کے اجزائے ترکیبی کے علم سے انکار کیا- لیکن کونتے کی وفات کے صرف تین برس بعد دریافت ہوا کہ ان دور دراز سیاروں کی کیمیا جاننے کے لیے طیف (Spectrum) کو استعمال کیا جا سکتا ہے- کبھی کبھار طیف کے دکھائی دینے والے اور کبھی کبھار دکھائی نہ دینے والے حصے میں کہیں بھی مختلف مالیکیولر اور کیمیائی عناصر روشنی کی مختلف فریکوئنسی یا رنگ جذب کرتے ہیں- سیارے کے کرہ ہوائی کی قوس قزح میں واحد گہری رنگت والی لکیر ایک درز کا تاثر پیدا کرتی ہے' جس میں روشنی غائب ہے' ہوا میں سے دوسری دنیا تک مختصر سفر کے دوران سورج کی روشنی نے اسے جذب کر لیا- ایسی ہر لکیر مخصوص قسم کے مالیکیول یا ایٹم سے مل کر بنی ہوتی ہے- ہر جوہر میں اپنی اپنی طیفی علامت ہوتی ہے- وینس پر گیسوں کو زمین سے یعنی چھ کروڑ کلومیٹر کے فاصلے سے شناخت کیا جا سکتا ہے- ہم سورج (جس میں ہیلیم سب سے پہلے ملی اور اس کا نام یونانی سورج دیوتا ہیلیوس کے نام پر رکھا گیا)؛ زمینی دھاتی عنصر یوروپیئم سے بھرپور مقناطیسی ستاروں A؛ اور کھربوں ستاروں کی مجموعی روشنی میں سے دیکھی گئی' دور دراز کہکشاؤں کو مقدس بنا سکتے ہیں- فلکیاتی طیف پیمائی ایک طرح کی جادوئی تکنیک ہے- میں اس پر ابھی تک حیرت زدہ ہوں- آگستے کونتے نے غلطی سے بدقسمت مثال کا انتخاب کر لیا تھا-

اگر وینس پانی میں نچڑ رہا ہے' تو اس کی طیف میں آبی بخارات کی لکیر دیکھنا بہت آسان ہونا چاہیے- لیکن 1920ء کے قریب ماؤنٹ ولسن رصد گاہ میں کی گئیں ابتدائی طیف بینی (Spectroscopic) تحقیقات سے وینس کے بادلوں سے اوپر آبی تبخیر کا شائبہ تک نہ ملا' اور یہ لگا کہ وینس بنجر' (ریگستان جیسی سطح والا) اور سلیکیٹ کی رقیق گرد سے بنے ہوئے بادلوں پر مشتمل ہے- مزید تفتیش نے اس کے کرہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی بہت بڑی مقدار موجود ہونے کا انکشاف کیا' جس سے سائنسدانوں کو یہ اشارہ ملا کہ سیارے پر موجود تمام پانی کاربن ڈائی آکسائیڈ بنانے کے لیے ہائیڈروکاربنز میں جمع ہو گیا تھا' اور اسی وجہ سے وینس مکمل طور پر بحر پٹرولیم ہے- دیگر نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ بادلوں سے اوپر کوئی آبی تبخیر نہیں تھی کیونکہ بادل بہت سرد تھے' اور سارا پانی کثیف ہو کر بوندوں کی شکل اختیار کر گیا تھا' جو آبی تبخیر جیسے طیفی خطوط والے نمونے (Spectral Lines) نہیں رکھتے- ان سائنسدانوں نے رائے دی کہ سیارہ مکمل طور پر پانی سے بھرا ہوا تھا...... تاہم ہو سکتا ہے کہیں کہیں سخت تہہ چڑھے چونے کے جزیرے ڈاور (Dover) کی عمودی چٹانوں کے مانند موجود ہوں- لیکن کرہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی بڑی مقداروں کی وجہ سے سمندر عام پانی کا نہیں ہو سکتا تھا؛ طبیعی کیمیا کے لیے کاربونیٹڈ پانی کی ضرورت ہوتی ہے- انہوں نے خیال پیش کیا کہ وینس آب معدن (Seltzer) کا ایک وسیع سمندر تھا- (آب معدن یا Seltzer ایک ایسا قدرتی معدنی پانی ہے' جس میں سوڈیم' کیلشیم' میگنیشیم کی آمیزش ہوتی ہے' اور وہ جرمنی میں اسی نام کے گاؤں کے چشموں سے نکلتا ہے-)

صحیح صورتحال کا پہلا اشارہ قوس قزح کے نظر آنے والے انفراریڈ حصوں میں طیف بینی مشاہدات سے نہیں بلکہ ریڈیو لہروں کے خطہ سے ملا- ایک ریڈیائی دوربین لائٹ میٹر سے زیادہ کیمرے کی مانند کام کرتی ہے- آپ اس کا رخ آسمان کے کافی چوڑے خطہ کی جانب کریں' اور یہ بتا دے گی کہ کسی مخصوص ریڈیو فریکوئنسی میں کس قدر توانائی نیچے زمین پر آ رہی ہے- ہم ذہین حیات کی کچھ اقسام کی جانب سے ریڈیو لہروں کی ترسیل سے بخوبی واقف ہیں...... یعنی وہ لوگ جو ریڈیو اور ٹیلی ویژن سٹیشن چلاتے ہیں- لیکن قدرتی اجسام کے لیے ریڈیائی لہریں چھوڑنے کی اور بھی بہت سی وجوہ ہیں- ایک وجہ ان کا گرم ہونا بھی ہے- اور جب 1956ء میں ایک ابتدائی ریڈیائی دوربین کا رخ وینس کی جانب کیا گیا تو دریافت ہوا کہ

وہاں سے ریڈیائی لہریں خارج ہو رہی تھیں' جیسے وہاں درجہ حرارت بہت زیادہ ہو- لیکن وینس کی سطح حیران کن حد تک انتہائی گرم ہونے کا حقیقی مظاہرہ تب ہوا جب ویزا (Venera) سلسلے کا سوویت خلائی جہاز پہلی مرتبہ ان غیر واضح بادلوں کو چیرتا ہوا' قریب ترین سیارے کی پر اسرار اور نا قابل رسائی سطح پر اترا- پتہ چلا کہ وینس بھون کر رکھ دینے کی حد تک گرم ہے- وہاں دلدلیں' آئل فیلڈز اور آب معدن کے سمندر موجود نہیں- نا کافی اعداد و شمار کی بناء پر غلطی کا شکار ہو جانا عین ممکن ہے-

جب میں کسی دوست کو خوش آمدید کہتا ہوں تو میں اسے' مثلاً سورج یا کسی اور روشن لیمپ سے منعطف ہو کر آ رہی نظر آنے والی روشنی میں دیکھ رہا ہوتا ہوں- روشنی کی لہریں دوست سے ٹکرا کر میری آنکھوں میں آتی ہیں- لیکن یوکلیڈ جیسی قد آور شخصیت سمیت قدما کو یقین تھا کہ ہماری بصارت کی وجہ آنکھوں سے نکلنے والی وہ لہریں ہیں جو سامنے موجود اشیاء سے ٹکراتی ہیں- یہ فطری نظریہ ہے اور ہمیں آج بھی اس سے سابقہ پڑ سکتا ہے' اگرچہ یہ نظریہ ایک تاریک کمرے میں رکھی ہوئی اشیاء دکھائی نہ دینے کے بارے میں کوئی وضاحت پیش نہیں کرتا- آج ہم ایک لیزر اور ایک فوٹو سیل [6] کو' یا ریڈار ٹرانسمٹر اور ریڈیائی دوربین کو ملا کر روشنی کے ذریعہ انتہائی دور واقع اجسام کے ساتھ فعال رابطہ بناتے ہیں- ریڈار علم فلکیات میں ریڈیائی لہریں زمین پر موجود ایک دوربین کی مدد سے بھیجی جاتی ہیں' جو مثلاً زمین کے سامنے موجود وینس کے نصف کرہ سے ٹکرا کر واپس آتی ہیں- کئی طول امواج [7] پر وینس کے بادل اور کرہ ہوا ریڈیائی لہروں کے لیے بالکل شفاف ہو جاتے ہیں- سطح پر کئی جگہیں انہیں جذب کر لیں گی' یا اگر وہ بہت کھردری ہیں تو لہروں کو ادھر ادھر بکھیر دیں گی' لہٰذا ریڈیائی لہروں میں تاریکی ظاہر ہوگی- وینس کی گردش کے ساتھ ساتھ حرکت میں اس کی سطح کی خصوصیات پر غور کرتے ہوئے تاریخ میں پہلی مرتبہ اس کے دن کی لمبائی کا قابل بھروسہ تعین کرنا ممکن ہوا تھا...... یعنی یہ کہ وینس سیارے کو اپنے محور پر ایک چکر پورا کرنے میں کتنا وقت لگتا ہے- تو پتہ چلا کہ ستاروں کے حوالے سے زمین کے 243 دنوں میں زہرہ ایک مرتبہ گھومتا ہے' لیکن اندرونی نظام شمسی کے دیگر سیاروں سے الٹ سمت ہیں- نتیجتاً سورج مشرق کی بجائے مغرب سے طلوع ہوتا' اور طلوع سے لے کر غروب ہونے تک 118 زمینی دن جتنا عرصہ لیتا ہے- مزید برآں' یہ جب بھی ہمارے سیارے کے قریب ترین آتا ہے تو ہمیشہ اس کا ایک ہی چہرہ ہماری طرف ہوتا ہے- تاہم زمین کی کشش ثقل نے وینس کو اس زمین گرفتہ شرح گردش میں دھکیلنے کا بندوبست کر لیا ہے' یہ بہت تیزی سے واقع نہیں ہو سکتا تھا- وینس محض چند ہزار سال پرانا نہیں ہو سکتا' بلکہ یہ بھی اندرونی نظام شمسی کے دیگر اجسام جتنا ہی پرانا ہوگا-

وینس کی ریڈار تصاویر حاصل کر لی گئی ہیں- کچھ زمین پر نصب شدہ ریڈیائی دوربینوں کے ذریعہ لی گئیں' اور کچھ سیارے کے گرد مدار میں پائینیئر (Pioneer) وینس گاڑی سے- یہ تصاویر سیارے پر تصادمی گڑھوں کی موجودگی کا بین ثبوت پیش کرتی ہیں- وینس پر بھی نہ زیادہ چھوٹے نہ زیادہ بڑے تصادمی گڑھے اتنی ہی تعداد میں موجود ہیں جتنے کہ چاند کے بالائی خطہ میں- وینس پر اتنے زیادہ گڑھوں کا موجود ہونا ہمیں اپنی قدیم عمر کے متعلق بتا رہا ہے- لیکن وہاں کے گڑھے بہت کم گہرے ہیں' جیسے زبردست سطحی درجہ حرارت نے ایک قسم کی چٹان پیدا کر دی جس نے طویل زمانوں کے دوران' ٹیپ ٹاپ کی طرح' درجہ بدرجہ انہیں مندمل کر دیا ہو- وہاں تبتی سطح مرتفع سے دوگنی بلند عظیم الجثہ ڈھلانی پہاڑیاں' ایک بہت بری افتراقی وادی' ممکنہ طور پر دیو قامت آتش فشاں اور ایورسٹ جتنا اونچا ایک پہاڑ ہے- اب ہم اپنے سامنے

ایک دنیا دیکھ رہے ہیں جو پہلے مکمل طور پر بادلوں میں چھپی ہوئی تھی...... اس کے خدوخال کی کھوج پہلی مرتبہ ریڈار اور خلائی گاڑیوں کے ذریعہ کی گئی-

پہلے ریڈیو فلکیات کے ذریعہ معلوم کی گئیں اور بعد میں براہ راست خلائی جہاز کی پیمائشوں سے توثیق کردہ تحقیق کے مطابق وینس کی سطح کے درجہ حرارت تقریباً 480° سنٹی گریڈ یا 900° فارن ہائیٹ ہیں، یعنی گھر کے چولہے سے بھی زیادہ گرم- اسی مناسبت سے سطح پر دباؤ 90 فضائی اکائیاں [8] ہے، یعنی زمین پر ہمیں محسوس ہونے والے دباؤ سے 90 گنا زیادہ ___ سمندر کی سطح سے ایک کلومیٹر نیچے پانی کے وزن کے برابر- وینس پر کافی عرصہ تک ٹھہرے رہنے کے لیے خلائی گاڑی کو یخ بستہ رکھنے کے ساتھ ساتھ آب دوز صلاحیتوں والا بھی بنانا پڑے گا-

سوویت یونین اور یو-ایس- اے کی جانب سے بھیجی گئیں کوئی درجن بھر خلائی گاڑیاں وینس کے کثیف کرہ ہوا میں داخل ہوئیں، اور بادلوں کو چیر کر آگے تک پہنچیں- ان میں سے چند ایک واقعی گھنٹہ بھر سطح پر رکیں بھی- سوویت وینرا سلسلہ کے دو خلائی جہازوں نے وہاں سے نیچے کی تصاویر بھی اتاریں-

آیئے ان دو اولین مشنوں کے نقش قدم پر چلتے ہوئے ایک اور دنیا کی سیر کریں-

نظر آنے والی عام روشنی میں وینس کے مدھم سے زردی مائل بادلوں کا ادراک کیا جا سکتا ہے، لیکن دراصل ان میں کوئی خدوخال نظر نہیں آتے، جیسا کہ گلیلیو نے پہلی مرتبہ ذکر کیا تھا- تاہم، اگر کیمرے الٹراوائلٹ میں دیکھیں تو ہم بالائی کرہ ہوائی میں حسین اور پیچیدہ بھنوروں والے موسمی نظام کا نظارہ کرتے ہیں، جہاں ہوائیں کوئی 100 میٹر فی سیکنڈ یا 220 میل فی گھنٹہ کی رفتار سے چل رہی ہیں- وینس کے کرہ ہوا کی ترکیب میں 96 فیصد کاربن ڈائی آکسائیڈ شامل ہے- نائٹروجن، آبی تبخیر، آرگون، کاربن مونو آکسائیڈ اور دیگر گیسوں کی بھی کچھ علامتیں نظر آتی ہیں- لیکن وہاں پائے جانے والے واحد ہائیڈرو کاربنز اور کاربوہائیڈریٹس 0.1 حصے فی دس لاکھ ہیں- وینس کے بادل بنیادی طور پر سلفیورک ایسڈ کا متحدالمرکز (Concentrated) محلول نکلے- ہائیڈروکلورک ایسڈ اور ہائیڈروفلورک ایسڈ کی بھی تھوڑی سی مقداریں موجود ہیں- وینس اپنے بلند، ٹھنڈے بادلوں میں بھی مکمل طور پر ناگوار جگہ بن کر ابھرتا ہے-

دکھائی دینے والے عرشہ بادل (Cloud deck) سے بہت اوپر، تقریباً 70 کلومیٹر کی بلندی پر چھوٹے چھوٹے ذروں کی مسلسل دھند ہے- 60 کلومیٹر تک جانے پر ہم بادلوں کے اندر داخل ہو کر خود کو سلفیورک ایسڈ کی متحدالمرکز بوندوں میں گھرا ہوا پاتے ہیں- گہرائی میں جانے کے ساتھ ساتھ بادلوں کے ٹکڑے بڑے ہونے لگتے ہیں- تیز بدبودار گیس سلفر ڈائی آکسائیڈ (SO_2) کی موجودگی کے آثار نچلے کرہ ہوا میں ملتے ہیں- یہ بادلوں سے اوپر چکر کاٹتی، سورج کی الٹراوائلٹ روشنی سے ٹوٹتی اور پھر سے سلفیورک ایسڈ بنانے کے لیے پانی کے ساتھ مل جاتی ہے...... جو اسے کثیف بنا کر بوندوں کی شکل دیتا اور ٹھہراتا ہے- جبکہ زیریں بلندی پر حرارت اسے دوبارہ سلفر ڈائی آکسائیڈ اور پانی میں توڑ کر چکر مکمل کرتی ہے- وینس پر ہمیشہ، سارے سیارے پر، سلفیورک ایسڈ کی بارش ہوتی رہتی ہے، اور ایک بوند بھی سطح تک نہیں پہنچ پاتی-

سلفر کے رنگ کی دھند نیچے وینس کی سطح سے کوئی 45 کلومیٹر کی بلندی تک موجود ہے، جہاں ہم ایک کثیف لیکن صاف شفاف فضا میں ابھرتے ہیں- تاہم ہوائی دباؤ اس قدر بلند ہے کہ ہم سطح نہیں دیکھ پاتے- سورج کی روشنی فضائی مالیکیولز کے ساتھ ٹکرانے کی وجہ سے سطح کے تمام نقوش نظروں میں مندمل ہو جاتے ہیں- یہاں نہ گرد ہے نہ بادل، بس قابل محسوس طور پر کثیف تر ہوتی ہوئی فضا ہے- سورج کی کافی

ساری روشنی اوپر چھائے ہوئے بادلوں سے نشر ہو رہی ہے' تقریباً اتنی زیادہ جتنی کہ زمین پر بادلوں سے بھرے ہوئے دن میں ہوتی ہے۔

جھلسا دینے والی تپش' پیس کر رکھ دینے والے دباؤ' نقصان دہ گیسوں اور ہیبت ناک پراسراریت میں ملفوف ہر شئے' سرخی مائل تمتماہٹ میں وینس (یعنی زہرہ) حسن کی یونانی دیوی سے زیادہ دوزخ لگتا ہے۔ جس حد تک ہم دیکھ سکتے ہیں سطح پر کم از کم کچھ جگہیں نرم ہو چکیں اور بے ترتیب سلسلہ وار چٹانوں کے پھیلے ہوئے خطے ہیں۔ ایک جارحانہ' بنجر زمینی منظر' جس میں کسی دوسرے سیارے سے آنے والے لاوارث خلائی جہاز کی باقیات ادھر ادھر بکھری پڑی ہیں' اور دبیز' گھنگھور گھٹاؤں اور زہریلی فضا میں قطعی طور پر نظر سے اوجھل ہیں۔

اس دم گھونٹ کر رکھ دینے والے منظر میں اس بات کا کوئی امکان باقی نہیں رہ جاتا کہ ہم سے کوئی بہت زیادہ مختلف قسم کی مخلوق بھی وہاں آباد ہوگی۔ نامیاتی اور دیگر قابل ادراک حیاتیاتی مالیکیول ٹوٹ پھوٹ جاتے ہیں۔ لیکن لطف اندوزی کے لیے آیئے ہم تصور کر لیتے ہیں کہ ایسے سیارے پر کبھی ذہین حیات ارتقاء پذیری ہوگئی ہو۔ تو کیا اس نے سائنس ایجاد کی ہوگی؟ کرہ ارض پر سائنسی ترقی کو بنیادی طور پر ستاروں اور سیاروں کی باقاعدگیوں کے مشاہدات سے مہمیز ملی۔ لیکن وینس مکملاً بادلوں میں ملفوف ہے۔ رات انتہائی لمبی ہے...... زمین کے تقریباً 59 دنوں کے برابر۔ اور اگر وہاں سے رات کے وقت کا آسمان دیکھا جائے تو علم فلکیات کی کائنات قطعاً نظر نہیں آتی۔ حتیٰ کہ سورج دن کے وقت بھی چھپا ہوتا ہے۔ اس کی روشنی سارے آسمان پر بکھرتی اور نشر ہوتی رہتی ہے...... بالکل اسی طرح جیسے غوطہ خور سمندر کے نیچے سے صرف ایک یکساں ملفوف روشنی ہی دیکھتے ہیں۔ اگر وینس پر کوئی ریڈیائی دوربین بنائی گئی تھی تو اس سے سورج' زمین اور دیگر دور افتادہ سیاروں اور ستاروں کا سراغ لگایا جا سکتا تھا۔ اگر فلکیاتی طبعیات بنی تھی تو طبیعیاتی اصولوں کے ذریعہ انجام کار ستاروں کی موجودگی کا نتیجہ اخذ کیا جا سکتا تھا' لیکن وہ نتائج محض نظری (Theoretical) ہوتے۔ میں کبھی کبھار یہ سوچتا ہوں کہ اگر کسی روز وینس کی ذہین مخلوق نے کثیف ہوا میں اڑنا سیکھ لیا' اور اپنے سیارے کی سطح سے 45 کلومیٹر اوپر پہنچ کر، بادلوں سے اوپر آ کر پہلی مرتبہ سورج' سیاروں اور ستاروں کی زبردست کائنات کو دیکھا تو اس کا ردعمل کیا ہوگا؟

وینس کا سارا سیارہ تباہ کن ہے۔ خیال ہے کہ سطح کا بلند درجہ حرارت بہت بڑے گرم خانے (Green house) کی وجہ سے ہے۔ سورج کی روشنی وینس کے ہوائی کرہ اور بادلوں میں سے گذرتی (جو نظر آنے والی روشنی کے لیے نیم شفاف ہیں) اور سطح پر پہنچتی ہے۔ تپتی ہوئی سطح شعاعوں کو واپس خلا میں بھیجنے کی کوشش کرتی ہے۔ لیکن وینس سورج کے مقابلہ میں کافی ٹھنڈا ہے' اس لیے یہ غالباً تاب کاری کا اخراج انفراریڈ کی بجائے طیف کے نظر آنے والے حصہ میں کرتا ہے۔ تاہم وینس کے کرہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آبی تبخیر انفراریڈ تاب کاری کے لیے مکمل طور پر شفاف ہے۔ سورج کی حرارت فوراً ہی قابو میں آ جاتی ہے اور سطح کا درجہ حرارت بلند ہو جاتا ہے...... حتیٰ کہ بہت بڑے کرہ ہوا میں سے چوری چھپے باہر ٹپکتی ہوئی انفراریڈ تاب کاری کی چھوٹی سی مقدار زیریں کرہ ہوا اور سطح میں جذب ہو جانے والی سورج کی روشنی میں توازن پیدا کرتی ہے۔

ہماری پڑوسی دنیا افسردہ کر دینے کی حد تک ناخوشگوار جگہ نظر آتی ہے۔ لیکن ہم وینس کی جانب لوٹیں گے۔ یہ اپنے مخصوص انداز میں دل کش ہے۔ بہرحال یونانی اور Norse داستانوں میں متعدد دیو مالائی ہیروؤں نے اس جہنم کی سیر کرنے کی کوششیں کیں۔ ابھی اپنے سیارے کے بارے میں بہت کچھ جاننا باقی

ہے، جو اس ''جہنم'' کے مقابلہ میں ''جنت'' ہے۔

آدھے آدمی اور آدھے شیر کے دھڑ والے ابوالہول کی تعمیر ہوئے 5500 سال سے زائد عرصہ ہو چکا ہے۔ کبھی اس کے چہرے کے خدوخال بڑے واضح اور تیکھے ہوا کرتے تھے۔ مصر کے صحرا کی ریتلی ہواؤں اور گاہے بگاہے بارشوں کی وجہ سے اب یہ مدھم اور غیر واضح ہو گئے ہیں۔ نیویارک سٹی میں ایک پتھر کے مینارے کو کلوپیٹرا کی سوئی کہتے ہیں، جو مصر سے وہاں لایا گیا تھا۔ اسی شہر کے مرکزی پارک میں کوئی ایک سال کے عرصہ میں اس پر منقش تحریر دھواں زدہ دھند اور صنعتی آلودگی کی وجہ سے تقریباً محو ہو کر رہ گئی...... وینس کے کرہ ہوا میں بھی ایسی ہی کیمیائی بریدگی ہوتی ہے۔ زمین پر عمل بریدگی دھیرے دھیرے معلومات کھرچ رہا ہے، لیکن بارش کے قطرے کی ٹپ ٹپ، ریت کے ذرے کا ایکنیشمر حلہ بہ مرحلہ عمل میں ہونے کی وجہ سے کہیں کوئی خطا ہو سکتی ہے۔ پہاڑی سلسلوں جیسے بڑے خدوخال کروڑوں سال تک قائم رہتے ہیں، اور چھوٹے تصادمی گڑھے غالباً لاکھوں سال تک[9] اور بڑے پیمانے پر انسانی ہاتھ کی بنائی ہوئی چیزیں کچھ ہزار سال۔ ایسے سست رو اور یکساں عمل بریدگی کے ساتھ ساتھ چھوٹے بڑے تخریبی واقعات تحریک پیدا کرتے ہیں۔ ابوالہول کی ناک غائب ہے۔ کسی نے اسے بے ادبی میں اڑا دیا ہوگا۔ کچھ کا کہنا ہے، کہ یہ کام Mameluke ترکوں نے کیا، جبکہ کچھ اسے نپولینی سپاہیوں کا کام کہتے ہیں۔

وینس پر، زمین پر اور نظام شمسی میں کسی بھی جگہ پر ایسی تخریبی تباہیوں کا ثبوت موجود ہے، جس کے نشانات سست رو اور مسلسل یکساں عوامل کی وجہ سے ختم یا منہدم ہو گئے: مثلاً زمین پر بارش، ندی نالوں اور بہتے دریاؤں کی صورت میں بڑے بڑے سیلابی طاس بننے سے یا مریخ پر غالباً سطح کے نیچے سے ابھرنے والے قدیم دریاؤں کی باقیات سے: مشتری کے چاند ایو(Io) پر بہتے ہوئے مائع سلفر سے جن کی گذرگاہیں کافی چوڑے پاٹ والی نظر آتی ہیں۔ زمین پر مستحکم موسمیاتی نظام ہیں...... اور وینس کے بالائی کرہ ہوا اور مشتری پر بھی۔ زمین اور مریخ پر ریتلے طوفان ہیں: مشتری، وینس اور زمین پر برق: زمین اور مشتریائی چاند ایو کے کرہ ہوا میں آتش فشاں ملبہ اگلتے ہیں۔ اندرونی ارضیاتی عوامل وینس، مریخ، گینی مید اور یورپا کے ساتھ ساتھ زمین کی سطحوں کی شکل بھی دھیرے دھیرے تبدیل کرتے رہے ہیں۔ اپنی سست روی کے لیے ضرب المثل بننے والے گلیشیئر زمین اور غالباً مریخ پر بھی بڑی بڑی ارضیاتی تبدیلیاں پیدا کرتے ہیں۔ ضروری نہیں کہ یہ عمل اپنے وقت میں یکساں ہوں۔ بیشتر یورپ کبھی برف سے ڈھکا ہوا تھا۔ چند لاکھ سال پہلے موجودہ شکاگو شہر تین کلومیٹر گہرے کہرے میں دفن تھا۔ مریخ پر، اور نظام شمسی میں کسی بھی جگہ پر، ہم ایسے خدوخال دیکھتے ہیں جنہیں آج پیدا کرنا ممکن نہیں۔ وہاں ایسے زمینی مناظر ہیں جو کروڑوں یا اربوں سال قبل تراشے گئے، جب سیاراتی آب و ہوا غالباً کافی مختلف ہوا کرتی تھی۔

زمینی مناظر اور آب و ہوا میں تبدیلی لا سکنے کی اہلیت رکھنے والا ایک اور عنصر بھی موجود ہے: ذہین حیات جو بہت بڑی ماحولیاتی تبدیلیاں لانے کے قابل ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ اور آبی تبخیر کی وجہ سے زمین بھی وینس کی طرح سے ایک گرم خانے کا تاثر(Greenhouse effect) رکھتی ہے۔ اگر یہ تاثر نہ ہو تو زمین کا درجہ حرارت پانی کے نقطہ انجماد سے بھی گر جائے۔ یہی گرم خانے کا تاثر سمندروں کو بہتا اور زندگی کو ممکن بنائے رکھتا ہے۔ چھوٹا سا گرم خانہ ہونا فائدہ مند ہے۔ وینس کی طرح زمین بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تقریباً 90 فضائی اکائیاں رکھتی ہے؟ لیکن یہ پرتوں میں لائم ستون یا دیگر کاربونیٹس کی صورت میں قیام پذیر ہے، نہ کہ فضا میں۔ اگر زمین تھوڑا سا سورج کے قریب ہو جائے تو درجہ حرارت بھی تھوڑا سا بڑھ جائے گا۔ اس کے نتیجہ میں کچھ کاربن ڈائی آکسائیڈ سطح کی چٹانوں میں سے نکل کر گرم خانے کا زیادہ

طاقتور تاثر پیدا کرے گی اور سطح کی گرمی خود بخود مزید بڑھ جائے گی- زیادہ گرم سطح زیادہ کاربونیٹ کی کاربن ڈائی آکسائیڈ میں تبخیر کر دے گی' اور اس صورت میں گرم خانے کا تاثر بہت زیادہ بڑھ جانے کا امکان قوی ہے- ہمارے خیال کے مطابق وینس کی ابتدائی تاریخ میں بالکل یہی ہوا تھا' کیونکہ وہ سورج کے بہت نزدیک ہے- وینس کا سطحیاتی ماحول ہمارے لیے ایک انتباہ ہے کہ ہمارے اپنے سیارے کے ساتھ بھی کچھ ایسا ہی پیش آسکتا ہے-

ہماری موجودہ صنعتی تہذیب کے ذرائع توانائی کیمنابع ماقبل تاریخ کے ایندھن ہیں- ہم لکڑی 'تیل' کوئلہ اور قدرتی گیس جلاتے اور اس عمل کے دوران ہوا میں فالتو گیسیں خارج کرتے ہیں جن کا بنیادی جزو کاربن ڈائی آکسائیڈ ہے- اس کے نتیجہ میں زمینی کرہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا عنصر ڈرامائی طور پر بڑھ رہا ہے- گرم خانے کا یہ ختم ہوتا ہوا تاثر ہمیں محتاط رہنے کا مشورہ دیتا ہے: کروی درجہ حرارت میں ایک یا دو ڈگری اضافہ ہو جانے سے بھی تباہ کن نتائج برآمد ہو سکتے ہیں- کوئلہ' تیل اور گیسولین جلا کر ہم فضا کے اندر سلفیورک ایسڈ بھی چھوڑ رہے ہیں- وینس کی طرح ہمارے بالائی کرہ ہوا میں اب بھی سلفیورک ایسڈ کی چھوٹی چھوٹی بوندوں کی کافی دھند موجود ہے- ہمارے بڑے بڑے شہر ضرر رساں مالیکیولز سے آلودہ ہیں- ہم اپنے عمل کے طویل المعیاد اثرات کو نہیں سمجھ رہے-

اس کے برعکس ہم آب و ہوا کو خراب بھی کر رہے- لاکھوں سال سے ہم انسان جنگلوں کو جلاتے اور کاٹتے آئے ہیں' اور پالتو جانوروں کے چرنے اور چراگاہیں تباہ و برباد کرنے کی حوصلہ افزائی کرتے رہے- کاٹنے اور جلانے کی زراعت کاری' صنعتی منطقہ حارہ میں جنگلوں کی صفائی اور زیادہ چروائی آج قابو سے باہر ہے- لیکن جنگل گھاس کے قطعات سے زیادہ تاریک' اور گھاس والی زمینیں صحراؤں کی نسبت زیادہ تاریک ہیں- نتیجتاً سورج کی جذب ہونے والی روشنی کی مقدار کم ہو رہی ہے' اور زمین کے استعمال میں تبدیلیوں کے ذریعہ ہم اپنے سیارے کی سطح کا درجہ حرارت کم کر رہے ہیں- کیا یہ ہوسکتا ہے کہ ٹھنڈک قطبی برف کی ٹوپی کا حجم بڑھا دے' جو زیادہ روشن ہونے کی وجہ سے سورج کی مزید روشنی کو واپس منعطف اور درجہ بیاض[10] کے تاثر میں کمی کر دے؟

ہمارا خوبصورت نیلا سیارہ زمین ہمیں معلوم واحد گھر ہے- وینس بہت گرم ہے اور مریخ بہت ٹھنڈا- لیکن زمین بالکل ٹھیک ہے' انسانوں کے لیے ایک جنت- بہر حال ہمارا ارتقاء یہیں ہوا ہے- لیکن ہماری موافق آب و ہوا میں عدم استحکام پیدا ہوسکتا ہے- ہم اپنے بیچارے سیارے کو خطرناک اور مختلف طریقوں سے پریشان کر رہے ہیں- کیا اس بات کا کوئی خطرہ لاحق ہے کہ زمین کا ماحول وینس کی سیاراتی دوزخ یا مریخ کے برفیلے دور جیسا ہو جائے؟ سادہ سا جواب یہ ہے کہ کسی کو بھی معلوم نہیں- کرے کی آب و ہوا کا مطالعہ' یعنی زمین کا دیگر سیاروں کے ساتھ موازنہ' ایسے موضوعات ہیں جو ترقی کے ابتدائی ترین مراحل میں ہیں- ان کے لیے فنڈز بہت کم اور بادل نخواستہ دیئے جاتے ہیں- مسلسل کھینچا تانی کے عمل میں ہم جہالت کے ساتھ اپنی زمین کو سفید اور فضاء کو آلودہ کرتے جا رہے ہیں- ہم اس حقیقت سے غافل ہیں کہ ان کے طویل المعیاد نتائج کتنے خطرناک ہوں گے!

کچھ لاکھ سال قبل جب پہلے پہل انسانوں کا زمین پر ارتقاء ہوا تو یہ اس وقت بھی وسطی دور کی

دنیا تھی ـــــ یعنی 4.6 ارب سال میں آفتوں اور تباہیوں سے لے کر اپنی جوانی تک- لیکن آج ہم انسان ایک نیا اور شاید فیصلہ کن عنصر ہیں- اپنی ذہانت اور ٹیکنالوجی نے ہمیں آب وہوا پر اثر انداز ہونے کی قوت فراہم کی ہے- ہم اس قوت کو کیسے استعمال کریں گے؟ کیا ہم ایسے معاملات میں غفلت اور جہالت برداشت کرنے پر تیار ہیں جن سے ساری نوع انسانی متاثر ہوگی؟ کیا ہم وقتی فوائد کو زمین کی فلاح پر فوقیت دیتے ہیں؟ یا کیا ہم طویل المدت پیمانوں پر اپنے سیارے کو سمجھنے اور یہاں پر حیات کو قائم رکھنے والے پیچیدہ نظاموں کو تحفظ دینے کی خاطر اپنے بچوں اور پوتوں کے لیے تشویش کے ساتھ سوچیں گے؟ زمین ایک نازک اور ننھی سے دنیا ہے۔ اسے پھیلتے پھولتے رہنا چاہیے-

حواشی:

1. اگرچہ مریخ پر بہت سے گڑھے اور عمل بریدگی کہیں زیادہ مستعد ہے، لیکن درحقیقت ہماری توقعات کے برخلاف وہاں پر گڑھوں کے نتیجہ میں پیدا ہونے والی لہریں موجود نہیں-
2. میری معلومات کے مطابق دنبالے دار تارے کی مداخلت سے کسی تاریخی واقعے کی لازمی طور پر غیر صوفیانہ توضیح ایڈمنڈ ہیلے کی یہ رائے تھی کہ طوفان نوح دنبالے دار تارے کا ناگہانی جھٹکا تھا-
3. ادا (Adda) کی مہر جو تین ہزار سال قبل مسیح کی ہے، یہ واضح طور پر وینس دیوی، ستارۂ سحر اور بابلی عشتار کی پیشرو انا کی نمائندگی کرتی ہے-
4. یہ اتفاقاً آج تک معلوم سب سے بڑے دنبالے دار تارے کے مقابلہ میں کوئی تین لاکھ گنا بڑا ہے-
5. فریکوئنسی یا تعدد کا مطلب بکثرت وقوع پذیری یا شرح تکرار ہے- کسی بھی قسم کے واقعہ کی باقاعدگی کے ساتھ کسی زمانی اکائی میں وقوع پذیری، کسی باہم متبادل برقی رو کی یا دوسری لہروں کے فی سیکنڈ مکمل تبادلات یا گردش کی تعداد: (تعدد ارتعاش) تعدد جتنا زیادہ ہوگا، تابکاری بھی اتنی ہی زوردار ہوگی-
6. برقی مقناطیسی تابکاری سے برقی سگنل پیدا کرنے والا کوئی بھی آلہ- (مترجم)
7. جب صوتی یا برقی مقناطیسی موج کی ہیئت یکساں ہو تو دو متواتر نقاط کا درمیانی قوس نما فاصلہ طول موج کہلاتا ہے- (مترجم)-
8. یہ سطح سمندر پر ہوا کے اوسط دباؤ سے اخذ کردہ اکائی ہے۔ اس کو معیاری فضائی دباؤ بھی کہتے ہیں- انگلش میں نام Atmosphere ہے- (مترجم)
9. زیادہ درست طور پر کہا جائے تو زمین پر دس کلومیٹر نصف قطر کا ایک تصادمی گڑھا تقریباً ہر پانچ لاکھ سال میں ایک مرتبہ پیدا ہوتا ہے- یہ یورپ اور شمالی امریکہ جیسے جغرافیائی اعتبار سے مستحکم علاقوں میں کوئی تین کروڑ سال تک عمل بریدگی سے بچے رہتے ہیں- چھوٹے گڑھے پڑنے کا درمیانی عرصہ

کم ہے اور ان کا انہدام بھی تیزی سے ہوتا ہے، بالخصوص جغرافیائی لحاظ سے مستعد خطوں میں۔

10۔ درجہ بیاض (albedo) کا مطلب کسی سیارے پر پڑنے والی روشنی کی کرنوں کی اس امر کے حوالے سے پیمائش کرنا ہے کہ کتنی کرنیں خارج ہوئیں اور کتنی پہنچیں۔ زمین کا درجہ بیاض 30 تا 35 فیصد ہے۔ باقی کی روشنی زمین جذب کر لیتی ہے اور سطح کے اوسط درجہ حرارت کی ذمہ دار ہے۔

پانچواں باب

سرخ سیارے کے لیے نغمہ سوز

''دیوتاؤں کے باغات میں، وہ نہروں کی دیکھ بھال کرتا ہے............

(اینو ما ایلش، سومیر۔ 2500 ق-م)

تو کہانی آگے چلتی ہے۔ کئی سال قبل کسی مشہور روزنامہ کے پبلشر نے ایک جانے پہچانے ماہر فلکیات کو ٹیلی گرام بھیجا: ''مریخ پر حیات موجود ہے یا نہیں، 500 الفاظ میں بتائیں۔'' ماہر فلکیات نے فرض شناسی کے ساتھ یہ جواب بھیجا: ''کوئی نہیں جانتا، کوئی نہیں جانتا (Nobody Knows)...... 250 مرتبہ۔''

لیکن لاعلمی کے اس اعتراف کے باوجود، جس کی توثیق ایک ثابت قدم ماہر نے واضح طور پر کی، کسی نے توجہ نہیں دی۔ اور اس وقت سے لے کر اب تک ہم ان لوگوں کے حاکمانہ دعوے سنتے ہیں جو سمجھتے ہیں کہ انہوں نے مریخ پر زندگی پائے جانے کا نتیجہ اخذ کر لیا، یا ان کے جنہوں نے اس امکان کے قطعاً رد کر دیا ہے۔ کچھ لوگ مریخ پر حیات موجود ہونے کے شدت سے خواہاں ہیں، کچھ دیگر اس کے برخلاف زبردست تمنا رکھتے ہیں۔ دونوں دھڑوں میں انتہا پسندی بہت زیادہ ہے۔ ان تندوتیز جذبات نے ابہام کے لیے لازمی بردباری کی دھجیاں اڑا کر رکھ دی ہیں جو سائنس کے لیے ضروری ہے۔ متعدد لوگ ایسے نظر آتے ہیں۔ جو صرف جواب دینے کے خواہش مند ہیں، کوئی بھی جواب۔ یوں وہ اپنے ذہن میں بیک وقت دو مخصوص امکانات کا بوجھ اٹھانے سے گریز کرتے ہیں۔ کچھ سائنسدانوں کو یقین تھا کہ مریخ جن وجوہات کی بناء پر آباد ہے وہ بعدازاں نہایت بے وقعت ثابت ہوئیں۔ کچھ دیگر نے یہ نتیجہ نکالا کہ سیارہ مریخ اس وجہ سے غیر آباد ہے کیونکہ وہاں زندگی کے مخصوص مظہر کے لیے ابتدائی تحقیق و تفتیش ناکام یا مشتبہ رہی۔ سرخ سیارے کے نغمہ ہائے سوز ایک سے زائد مرتبہ بجائے جا چکے ہیں۔

مریخی ہی کیوں؟ مثلاً اہل زحل یا اہل پلوٹو کی بجائے صرف اہل مریخ کے بارے میں اس قدر پرشوق اندازے اور تندوتیز تخیلات کس لیے؟ اس لیے کہ پہلی نظر میں مریخ کافی حد تک زمین جیسا لگتا ہے۔ یہ وہ قریب ترین سیارہ ہے جس کی سطح ہم دیکھ سکتے ہیں۔ وہاں پر برفیلی قطبی ٹوپیاں، ادھر ادھر اڑتے ہوئے سفید بادل، ریت کے زبردست طوفان، سرخ سطح پر موسم کے ساتھ ساتھ بدلتے ہوئے نقوش اور حتیٰ کہ دن کی طوالت بھی چوبیس گھنٹے ہے۔ ان سب باتوں نے مل کر مریخ پر آبادی کے خیال کو تحریک دی۔ مریخ ایک قسم کا دیو مالائی میدان بن چکا ہے جہاں ہم نے اپنی ارضیاتی توقعات اور خدشات کے نقوش مرتب کیے۔ لیکن اس کی مخالفت یا موافقت میں اپنی نفسیاتی قیاس آرائیوں کو غلط رہنما نہیں بنانا چاہیے۔ سارا معاملہ ثبوت کا ہے، اور ثبوت ابھی تک نہیں مل پایا۔ حقیقی مریخ ایک دنیائے عجائب ہے۔ اس کے مستقبل میں پیش بینیاں ماضی کے اندیشوں کی نسبت کہیں زیادہ الجھی ہوئی ہیں۔ اپنے دور میں ہم نے مریخ کی خاک چھانی، وہاں پر حاضری دی اور سپنوں کی ایک صدی مکمل کی ہے۔

> ''انیسویں صدی کے آخری برسوں میں کوئی یہ یقین نہیں کرے گا کہ انسان کی ذہانتوں سے بھی بڑا' اور اسی کی طرح فانی ذہن اس دنیا کو زوق وشوق اور غور سے دیکھتا رہا ہے، کہ جب انسانوں نے خود کو اپنی مختلف تشویشوں میں مصروف کر لیا' ان کی تفتیش و تحقیق کی گئی، غالباً بالکل اسی طرح جیسے کوئی شخص خوردبین کی مدد سے پانی کے ایک قطرے میں خود کو ضرب دیتی ہوئی ناپائیدار مخلوقات دیکھتا ہے۔ انسان اپنے چھوٹے موٹے معاملات کے لیے بے انتہا دلجمعی کے ساتھ پورے کرہ ارض پر ہر معاملے میں اپنے شاہانہ وثوق کے ساتھ ادھر سے ادھر آئے گئے۔ ممکن ہے خوردبین کے نیچے نقوعی (انفیوسوریا) بھی یہی کچھ کرتا ہو۔ کسی نے بھی خلا کی دیگر دنیاؤں کے بارے میں اس اعتبار سے نہیں سوچا کہ وہ انسان کے لیے خطرہ ہو سکتی ہیں۔ یا وہاں پر امکان حیات کا خیال ناممکن یا غیر امکانی قرار دے کر رد کر دینے کا تصور نہیں کیا۔ ان گذرے زمانوں کی کچھ ذہنی مشقوں کو نئے سرے سے دوہرانا حیرت انگیز ہے۔ زیادہ سے زیادہ ارضی انسان نے یہ تصور کیا کہ مریخ پر بھی لوگ موجود ہو سکتے تھے' غالباً ان سے کم تر اور ایک مشنری مہم کا استقبال کرنے کے لیے تیار۔ تاہم خلائی خلیج کے اس طرف پائے جانے والے اذہان ہمارے جیسے ہی وحشیوں کے دماغ ہیں جو لڑتے جھگڑتے' وسیع' ٹھنڈا اور غیر ہمدردانہ تدبر رکھتے اور زمین کو دشمنی کی نظر سے دیکھتے' اور دھیرے دھیرے ہمارے خلاف منصوبے تیار کر رہے ہیں۔''

1897 ء میں ایک سائنسی کہانی ''دنیاؤں کی جنگ'' از ایچ۔ جی ویلز کی یہ ابتدائی سطریں موجودہ دور پر ان کا غالب اثر بیان کرتی ہیں۔[1] ہماری ساری تاریخ میں یہ توقع یا خوف موجود رہا ہے کہ کرہ ارض کے علاوہ بھی شاید کہیں حیات موجود ہو۔ گذشتہ سو سال میں یہ اندیشہ ایک روشن سرخ نکتے میں مرتکز رہا جو رات کے آسمان میں نظر آتا ہے۔ ''دنیاؤں کی جنگ'' کی اشاعت سے تین سال قبل پیرسیوال لوویل نامی ایک بوسٹونین نے ایک بڑی رصدگاہ کی بنیاد رکھی جہاں پر سیارہ مریخ میں حیات موجود ہونے کے حق میں انتہائی واضح دعوے کیے گئے۔ نوجوانی میں دل بہلانے کے لئے علم فلکیات سے شغف اختیار کرنے والا لوویل ہارووڈ گیا' کوریا کے لئے ایک نیم سرکاری سفارت کارانہ ملازمت حاصل کی' اور اس کے علاوہ امراء کے عام مشاغل میں مصروف ہو گیا۔ 1916 ء میں اپنی وفات سے پہلے اس نے سیاروں کی نوعیت اور ارتقا سے متعلق ہماری معلومات اور وسیع وعریض کائنات سے متعلق اندازوں میں ہمارا علم کافی حد تک بڑھایا بلکہ ایک فیصلہ کن اعتبار سے سیارہ پلوٹو کی دریافت میں اہم کردار ادا کیا جس کا نام اسی کی نسبت سے رکھا گیا Pluto کے پہلے دو حرف Percival کا ''پی'' اور لوویل کا ''ایل'' ہیں۔ پلوٹو کی سیاراتی علامت کا

ہے۔

لیکن لوویل کا زندگی بھر کا محبوب سیارہ مریخ تھا۔ 1877ء میں وہ ایک اطالوی ماہر فلکیات جووانی سکیاپاریلی کی طرف سے مریخ پر ایک ''نہر'' کے بارے میں اعلان سے لرز کر رہ گیا۔ مریخ کے زمین کے بہت قریب آجانے کے دوران سکیاپاریلی نے اس سیارے کے روشن حصوں پر ابھری اور دوہری آڑی ترچھی لائنوں کے پیچیدہ نظام کی رپورٹ کی تھی۔ اطالوی زبان میں ''Canali'' کا لفظ ندی نالوں کے لیے ہے، لیکن اسے جوں کا توں انگلش میں نہروں (Channels) کے لیے ترجمہ کر لیا گیا۔ اس لفظ کا مطلب ذہانت کے ساتھ بنایا ہوا نمونہ ہے۔ سارے یورپ و امریکہ میں مریخ کا جنون پھیل گیا، اور لوویل نے بھی اپنے اوپر اس کا غلبہ محسوس کیا۔ 1892ء میں جب سکیاپاریلی کی بینائی ماند پڑ گئی تو اس نے مریخ کا مشاہدہ ترک کر دینے کا اعلان کیا۔ لوویل نے اپنی تحقیق جاری رکھنے کا تہیہ کیا۔ وہ مشاہدہ کرنے کے لیے انتہائی بلند مقام چاہتا تھا، جہاں پر بادل یا شہر کی روشنیوں سے خلل پیدا نہ ہو اور جو ماہرین فلکیات کی اصطلاح میں ''دیکھنے'' کے لیے بہتر ہو۔ اس اصطلاح سے مراد ایک یکساں اور غیر متغیر ماحول ہے جس میں کسی فلکیاتی جسم کی ٹمٹماہٹ دوربین میں کم سے کم ہوتی ہے۔ دوربین سے اوپر فضا میں گڑبڑ ہونے سے صحیح طرح نظر نہیں آتا، اور اس لیے ستارے ٹمٹماتے ہیں۔ لوویل نے اپنی رصدگاہ اریزونا[2] میں فلیگ سٹاف کے مقام پر، اپنے گھر سے بہت دور، ''مریخ پہاڑی'' پر تعمیر کی۔ اس نے مریخ کے سطحی خدوخال کا نقشہ بنایا، بالخصوص ان نہروں کا جنہوں نے اس کو مسحور کر دیا تھا۔ اس قسم کے مشاہدات آسان نہیں۔ آپ صبح کی شدید سردی میں دوربین کے آگے گھنٹوں بیٹھے رہتے ہیں۔ اکثر ''دیکھنے'' کے لیے حالات موافق نہیں ہوتے اور مریخ کا نظارہ دھندلا یا بگڑ جاتا ہے۔ اس صورتحال میں جو کچھ نظر آئے اسے نظر انداز کر دینا پڑتا ہے کبھی کبھار نظارے میں پائیداری پیدا ہوتی اور نقوش لمحہ بھر کے لیے جھلملاتے ہیں۔ تب آپ کو یہ یاد رکھنا پڑتا ہے۔ کہ آپ پر کیا عنایت ہوئی اور اسے نہایت درستگی کے ساتھ کاغذ پر منتقل کر دینا چاہیے۔ آپ کو اپنے پہلے سے قائم کردہ تصورات بالائے طاق رکھ کر وسیع الذہنی کے ساتھ مریخ کی حیرت انگیزیوں پر غور کرنا چاہیے۔

لوویل کی نوٹ بکس ان مناظر سے بھری ہوئی ہیں جو اپنے خیال کے مطابق اسے نظر آئے تھے: روشن اور تاریک خطے، قطبی ٹوپی کا شائبہ اور نہریں۔ نہروں سے سجا ہوا ایک سیارہ۔ لوویل کو یقین تھا۔ کروہ بہت بڑی کھائیوں والا پورے کرے پر محیط ایک نظام دیکھ رہا تھا، جو پگھلتی ہوئی قطبی ٹوپیوں سے استوائی شہروں کی پیاسی آبادی تک پانی پہنچاتی تھیں۔ اسے پورا یقین تھا کہ مریخ پر ہماری نسبت زیادہ پرانی، زیادہ عقلمند اور شاید کافی مختلف نسل آباد ہے۔ اسے یہ بھی یقین تھا کہ تاریک علاقوں میں موسمی تبدیلیوں کا باعث پودوں کی پیداوار اور فرسودگی تھی۔ اسے یقین تھا کہ مریخ زمین سے قریبی مماثلت رکھتا ہے۔ المختصر، اسے بہت سی باتوں پر یقین تھا۔

لوویل نے صدق دل سے مریخ کا ایک ایسا نقشہ پیش کیا جو قدیم، پژمردہ اور صحرائی تھا، اور صحرا بھی زمین کے صحراؤں جیسا۔ لوویل کا مریخ سیارہ جنوب مغربی امریکہ سے کافی ملتی جلتی خصوصیات کا حامل تھا جہاں لوویل کی رصدگاہ واقع تھی۔ اس نے مریخ پر درجہ حرارت کچھ سرد لیکن ''انگلستان کے جنوب'' جتنا آرام دہ تصور کیا۔ ہوا ہلکی تھی، لیکن اس میں کافی قابل تنفس آکسیجن موجود تھی۔ پانی کمیاب تھا، مبارزت لیکن نہروں کا دیدہ زیب جال سارے سیارے میں حیات بخش مائع پہنچاتا۔

لوویل کے خیالات کی ہم عصر دعوت مبارزت غیر متوقع ذریعہ سے آئی۔ 1907ء میں قدرتی انتخاب کے ذریعہ ارتقاء کے شریک دریافت کنندہ الفریڈ رسل والیس کو لوویل کی ایک کتاب پر تبصرہ لکھنے

کے لیے کہا گیا- وہ جوانی میں ایک انجینئر رہ چکا تھا' جبکہ اس قسم کے معاملات میں وہ ایک طرح کا مافوق الحسیات ادراک رکھتا تھا- وہ مریخ پر آبادی کے بارے میں کافی متشکک تھا- والیس نے یہ ثابت کر دکھایا کہ لوویل نے مریخ پر اوسط درجہ حرارت کا اندازہ لگانے میں غلطی کی تھی' وہاں درجہ حرارت جنوبی انگلستان جتنا ہونے کی بجائے ہر جگہ پر پانی کے نکتہ انجماد سے بھی کم تھا- وہاں ضرور سطح کے نیچے ایک منجمد سطح ہوگی' ہمیشہ سے منجمد زیلی سطح- لوویل کے لگائے ہوئے حساب کتاب کے برخلاف ہوا بھی کہیں زیادہ مہین تھی- تصادمی گڑھے اتنی ہی کثرت سے تھے جتنے چاند پر ہیں- اور جہاں تک نہروں میں پانی کا تعلق ہے:

''لبالب بھری ہوئی نہروں کے ذریعہ اس قلیل المقدار (پانی) مائع کو مخالف نصف کرہ میں خط استوا کے پار' اس قدر خوفناک صحرائی خطوں اور اس قدر بے گھٹا آسمان (جیسا کہ لوویل نے کہا) تلے پھیلے ہوئے علاقوں سے لیجانے کی کوئی بھی کوشش ذہین مخلوقات کی بجائے احمقوں کی جماعت ہی کر سکتی ہے- یہ بات وثوق کے ساتھ کہی جا سکتی ہے کہ اپنے منبع سے سومیل دور جانے پر پانی کی ایک بوند بھی تبخیر یا سطح میں جذب ہونے سے نہیں بچ سکتی-''

یہ تباہ کن اور کافی حد تک درست طبیعی تجزیہ والیس نے 84 برس کی عمر میں تحریر کیا تھا- اس کا نکالا ہوا نتیجہ یہ تھا- کہ مریخ پر حیات ناممکن تھی...... اس سے اس کی مراد ہائیڈرالکس میں دلچسپی رکھنے والے سول انجینئر تھی- اس نے خوردبینی نامیاتی اجسام کے بارے میں کوئی رائے نہ دی-

والیس کی منطق اور اس حقیقت کے باوجود کہ دوربینوں کے ساتھ دیگر ماہرین فلکیات نے لوویل سے بھی بہتر مقامات پر مشاہدات کیے لیکن ان تخیلاتی نہروں کا کوئی نشان نہ ڈھونڈ سکے' لوویل کا مریخ کے بارے میں تصور عوامی مقبولیت حاصل کر گیا- اس میں عہد نامہ عتیق جتنی ہی پرانی ایک داستانوں خصوصیت تھی- اس کے مقبول ہونے میں کچھ حصہ اس امر حقیقت کا تھا کہ انیسویں صدی انجینئرنگ کے اعجاز کا دور تھا' جس میں بہت وسیع پیمانے پر نہری تعمیر کرنا بھی شامل تھا- نہر سویز 1869ء یہ نہر کورنتھ 1893 ; پاناما 1914ء; میں مکمل ہوئی' اور گھر سے نزدیک ہی گریٹ لیک لاکس' بجرے والی نہریں' اور امریکی جنوب مغرب میں آبپاشی کی نہریں- اگر اہل یورپ و امریکہ ایسے کارنامے سرانجام دے سکتے ہیں- تو اہل مریخ کیوں نہیں؟ کیا یہ ممکن نہیں کہ وہاں کی زیادہ پرانی اور زیادہ عقلمند انواع نے سرخ سیارے پر پانی سوکھنے (خشکاؤ) کے خلاف حوصلہ مندی کے ساتھ لڑتے ہوئے کہیں زیادہ بڑی کوشش کی ہو؟

اب ہم نے مریخ کے گرد مدار میں نگران سیارچے بھیجے ہیں- سارے سیارے کا نقشہ تیار کیا جا چکا ہے- ہم نے اس کی سطح پر دو خودکار تجربہ گاہیں اتاری ہیں- اگرچہ مریخ کے بارے میں پراسراریت (اگر وہ واقعی تھی) لوویل کے دور کے بعد گہری ہوتی گئی- تاہم لوویل مریخ کا جو کوئی بھی منظر دیکھ سکا تھا' اس سے کہیں زیادہ تفصیلی مناظر والی تصاویر حاصل کر کے ہمیں نہ تو وہ تخیلاتی نہروں کا نظام ملا اور نہ ہی بند- لوویل' سکیاپاریلی اور دیگر لوگوں نے ''دیکھنے'' کے مشکل حالات میں بصری مشاہدے کیے اور غلط راہ پر جا نکلے...... اس کی وجہ کچھ حد تک شاید مریخ پر زندگی موجود ہونے کے خیال سے رغبت تھی-

لوویل کی مشاہداتی نوٹ بکس دوربین پر اس کی کئی سال تک کی متواتر جدوجہد کا پتہ دیتی ہیں- ان سے نظر آتا ہے کہ وہ نہروں کی حقیقت سے متعلق دیگر ماہرین فلکیات کی تشکیکیت سے اچھی طرح آگاہ

تھا- یہ نوٹ بکس ہم پر ایک ایسی شخصیت کا انکشاف کرتی ہیں- جو اس بات کی قائل تھی- کہ اس نے ایک اہم دریافت کر لی ہے' اور اس بات سے تکلیف زدہ بھی کہ لوگ ابھی تک اس دریافت کی قدر و اہمیت نہیں جان پائے- 1905ء کے لیے اس کی نوٹ بکس میں 21 جنوری کا اندراج ہے-"دوہری نہروں کی جھلکاری سی نظر آئی ہے' یہ حقیقت کو مان لینے پر اصرار کرتی ہیں-" لوویل کی نوٹ بکس پڑھنے پر مجھے ایک منفرد لیکن غیر آرام دہ احساس ہوا کہ واقعی اس نے کچھ دیکھا تھا- لیکن کیا؟

کارنیل کے پال فاکس اور میں نے جب میرینز 9 کی مدار سے لی گئی شبیہوں کا موازنہ لوویل کے بنائے ہوئے مریخی نقشوں کے ساتھ کیا تو ہمیں ان میں واقعی کوئی مطابقت نظر نہ آئی- ہماری حاصل کردہ تصاویر زمین پر نصب لوویل کی 24 انچ کی انعطافی دوربین سے ہزار گنا بہتر تھیں- بات یہ نہیں کہ لوویل کی آنکھ نے مریخ کی سطح پر ٹوٹے ہوئے واضح خدوخال کو مبہم سیدھی لائنوں کے ساتھ ملا دیا تھا- جہاں پر اس نے نہروں کی نشاندہی کی تھی' وہاں کوئی تاریک دھبے یا نشیبی سلسلے موجود نہیں' بلکہ کوئی نقوش سرے سے ہیں ہی نہیں- تو پھر ہم کئی سالوں تک وہی نہریں کیوں اخذ کرتے رہے؟ کچھ دیگر ماہرین فلکیات (جن میں سے کچھ نے کہا تھا کہ انہوں نے اپنے مشاہدات کر لینے سے پہلے لوویل کے بنائے ہوئے نقشے بغور نہیں دیکھے تھے) نے بھی انہی نہروں کو کیسے اخذ کر لیا؟ مریخ پر میرینز 9 مشن کی تحقیق عظیم تفتیشوں میں سے ایک یہ تھی کہ مریخ کی سطح پر وقت کے ساتھ ساتھ رنگدار دھاریاں بنتی اور دھبے پیدا ہوتے ہیں- ان کی وجہ ہوا میں اڑتی ہوئی گرد ہے- لیکن رنگدار دھاریوں میں نہروں والی خصوصیت نہیں- ان میں نہروں والی صورتحال نظر نہیں آئی اور کوئی ایک بھی انفرادی حیثیت ہی اتنی بڑی نہیں کہ وہ زمین سے نظر آ جائے- لوویل کی نہروں سے مشابہت رکھنے والے خدوخال کا واقعی مریخ پر موجود ہونا بعید از قیاس ہے- اس صدی کے چند ابتدائی عشروں میں جونہی خلائی جہاز کے ذریعہ تفتیش ممکن ہوئی' تو وہ نقوش فوراً غائب ہو گئے-"دیکھنے" کی مختلف صورتحالات میں مریخ کی نہروں سے متعلق باتیں انسانی ذہن کے اشتراک عمل سے پیدا ہونے والی بدانتظامی لگتی ہے- (یا کم از کم کچھ انسانوں کے لیے لوویل کے دور اور بعد میں بھی اتنی ہی کارکردگی والے آلات سے مشاہدہ کرتے ہوئے دیگر ماہرین فلکیات نے دعویٰ کیا کہ وہاں کسی بھی طرح کی نہریں موجود نہیں)- لیکن یہ بمشکل ہی کوئی قابل فہم توجیح ہے- اور مجھے شک ہے کہ مریخی نہروں کے معاملے میں کچھ بنیادی خدوخال تاحال غیر دریافت شدہ ہیں- لوویل نے ہمیشہ یہی کہا کہ نہروں کی باقاعدگی اس بات کی بے مغالطہ علامت ہے کہ ان کا ماخذ عقلی ہے- یہ یقیناً درست بات ہے- واحد غیر حل شدہ سوال صرف یہ تھا کہ وہ عقل دوربین کے اس کنارے پر تھی' یا دوسرے پر-

لوویل کے اہل مریخ شفیق و مہربان اور پر امید تھے' حتیٰ کہ کچھ کچھ دیوتاؤں جیسے "دنیاؤں کی جنگ" میں ویلز اور ویلینز کی خوفناک بدخواہی سے بہت مختلف- خیالات کے یہ دونوں دھارے اتوار کے ضمیموں اور سائنسی ادب کے توسط سے عوامی تخیل میں داخل ہو گئے- مجھے یاد ہے کہ اپنے بچپن میں میں ایڈگر رائس کے مریخی ناول سانس روک کر محویت کے عالم میں پڑھا کرتا تھا- میں نے ورجینیا سے آنے والے مہذب شخص جان کارٹر کے ساتھ "بارسوم" کا سفر کیا تھا' یعنی جس طرح سے وہ اہل مریخ کو معلوم تھا- میں نے آٹھ پاؤں والے بار بردار جانوروں کے ریوڑوں کا پیچھا کیا- ہیلیم کی خوبصورت شہزادی دیجاہ تھوریز کی محبت جیتی- میں نے 4 میٹر لمبے سبز جنگجو تارس ترکاس کی دوستانہ امداد کی- بارسوم کے کلس نما

شہروں اور گنبد جیسے شہروں اور نیلو سائرٹس و نیپینتھز نہروں کے سر سبز و شاداب کناروں پر گھوما پھرا-

کیا تخیل کی بجائے حقیقت میں جان کارٹر کے ہمراہ مریخ سیارہ پر سلطنت ہیلیئم میں جانا واقعی ممکن ہوسکتا ہے؟ کیا ہم موسم گرما کی کسی شام کو بارسوم کے دو چاندوں سے منور راہ پر اعلیٰ سائنسی کھوج کے جان جوکھوں میں ڈالنے والے سفر پر روانہ ہونے کی ہمت کر سکتے ہیں؟ اب تک مریخ پر نہریں موجود ہونے کے تخیل سمیت لوویل کے تمام نتائج غلط ثابت ہو گئے ہیں- سیارہ کے متعلق اس کی تصور کشی نے ایک نیکی ضروری تھی: اس نے آٹھ سالہ بچوں (جن میں میں بھی شامل تھا) کو سیاروں کی سیاحت کو ممکنا حقیقت سمجھنے اور یہ سوچنے پر اکسایا کہ آیا ہم خود بھی کسی روز مریخ کے سفر پر روانہ ہو سکتے ہیں یا نہیں- جان کارٹر نے ایک میدان میں کھڑے ہو کر اپنی بانہیں پھیلائیں اور تمنا کے عالم میں وہاں تک پہنچ گیا تھا- مجھے یاد ہے کہ میں بچپن میں کئی کئی گھنٹے تک کھلے میدان میں بازو پھیلائے کھڑا رہا کرتا تھا اور اس سے درخواست کرتا کہ مجھے مریخ تک لے جائے مجھے یقین تھا کہ وہ میری بات ضرور مان لے گا- لیکن یہ طریقہ کبھی کارگر ثابت نہ ہوا- اس کے لیے کوئی اور ذریعہ ہونا چاہیے تھا-

نامیاتی اجسام کی طرح مشینوں کا بھی اپنا ارتقائی عمل ہے- راکٹ کا آغاز بھی اس میں ڈالے جانے والے بارود کی طرح چین میں ہوا تھا- وہاں اسے تقاریب اور جمالیاتی مقاصد میں استعمال کیا جاتا تھا- تقریباً چودھویں صدی میں یہ یورپ میں درآمد کر کے جنگی مقاصد کے لئے استعمال کیا گیا' اور انیسویں صدی کے اواخر میں روسی سکول ٹیچر کانسٹنٹن (konstantin) سیالکوفسکی نے اس پر سیاروں تک آمدورفت کے ذریعہ کے طور پر غور کیا' اور امریکی سائنسدان رابرٹ Goddard نے انتہائی بلند پرواز کے لئے پہلی مرتبہ سنجیدگی کے ساتھ اسے ترقی دی- جنگ عظیم دوم کے جرمن وی- ٹو راکٹ کی بنیاد مکمل طور پر رابرٹ کی اختراع پر تھی اور 1948ء میں اس وقت تک کی عدیم المثال 400 کلومیٹر بلندی پر v-2/wac کارپورل کی دو مراحل میں روانگی کی بھی- 1950ء کی دہائی کے دوران سوویت یونین میں سرگئی کورولوف اور امریکہ میں ورنہر واں بران (Wernher von Braun) کی تعمیری اور میکانکی پیش داشت (جن پر رقم وسیع پیمانے پر تباہ کن ہتھیاروں کے نظام تقسیم کاری کے طور پر خرچ کی جارہی تھی) پہلے مصنوعی سیارے کی جانب لے گئی- آگے بڑھنے کا عمل تیز روی کے ساتھ جاری رہا- انسانی عملے کے ساتھ مدار میں پرواز؛ انسانوں کی مداروں میں گردش اور پھر چاند پہ اترنا؛ اور سارے نظام شمسی میں باہر کی جانب بڑھتے ہوئے انسانی عملے کے بغیر خلائی جہاز- اب برطانیہ' فرانس' کینیڈا' جاپان اور سب سے پہلے راکٹ ایجاد کرنے والے ملک چین سمیت متعدد ممالک اپنے خلائی جہاز روانہ کر چکے ہیں-

خلائی راکٹ کے ابتدائی استعمالات میں مریخ پر زندگی کے آثار تلاش کرنے کے لئے تجزیات کرتا اور انتہائی بلندی سے زمین پر نظر ڈالنے کے لئے مدار میں گردش کرتا ہوا ایک سائنس سٹیشن بھیجنا بھی شامل تھا' جیسا کہ سیالکوفسکی اور نوجوانی میں ویلز کی تحریریں پڑھ کر اور بعد ازاں لوویل کے لیکچروں سے بلند خیالی حاصل کرنے والے Goddard نے تصور کیا تھا- یہ دونوں خواب شرمندہ تعبیر ہو چکے ہیں-

آپ خود کو کسی اور نہایت انجانے سیارے سے آنے والا اجنبی شخص فرض کریں جو اپنے ذہن میں پہلے سے کوئی تصویر بٹھائے بغیر کرۂ ارض کی جانب آرہا ہے- سیارے کے نزدیک آنے کے ساتھ ساتھ

منظر واضح ہوتا چلا جاتا ہے اور مزید تفصیلات نظر آنے لگتی ہیں- کیا یہ سیارہ آباد ہے؟ یہ فیصلہ آپ کس مقام پر کر سکتے ہیں؟ اگر ذہین مخلوقات موجود ہیں تو انہوں نے شاید چند کلومیٹر کے پیمانے پر کافی نمایاں ترکیب کی حامل تعمیرات کی ہیں- عماراتی خدوخال اس وقت قابل شناخت ہو جاتے ہیں جب ہمارا بصری نظام اور زمین سے فاصلہ ایک کلومیٹر کی حد پر پہنچ جائیں- تفصیلات کی اس سطح پر بھی کرۂ ارض قطعی طور پر ویران و بے آباد لگتا ہے- جن مقامات کو ہم واشنگٹن' نیویارک' بوسٹن' ماسکو' لندن' پیرس' برلن' ٹوکیو اور پیکنگ کہتے ہیں وہاں ذہین یا کسی بھی اور طرح کی زندگی کا نشان تک نہیں ملتا- اگر زمین پر مخلوقات موجود ہیں تو انہوں نے زمین کے قطعات کو جیومیٹری کے اصولوں کے تحت اتنا جدید نہیں بنایا کہ وہ ایک کلومیٹر کی بلندی سے دکھائی دے سکیں-

لیکن اگر ہم بلندی کم کر دیتے ہیں' جب ہمیں سو میٹر چوڑی چھوٹی چیزیں ہی نظر آنے لگیں' تو صورتحال بدل جاتی ہے- زمین پر متعدد مقامات اچانک متشکل اور واضح ہوتے محسوس ہوتے ہیں____ مربعوں' مثلثوں' سیدھی لکیروں' اور گول دائروں کی ژولیدہ اشکال میں- درحقیقت یہ ذہین مخلوقات کی تعمیراتی کاوش کا نتیجہ ہیں: سڑکیں' شاہراہیں' نہریں' کھیت' شہروں کی گلیاں کوچے ...... یوکلیڈیائی جیومیٹری اور علاقائیت کے جڑواں انسانی جذبات کے غمازی کرتے ہوئے خدوخال- اس پیمانے پر بوسٹن' واشنگٹن اور نیویارک میں ذہین مخلوقات کی موجودگی قابل شناخت ہے- اور دس میٹر بلندی پر (جہاں سے زمین پر نظر ثانی کی گئی) واقعی عیاں ہوگیا ہے- انسان بہت مصروف ہیں- یہ تصاویر دن کی روشنی میں لی گئی ہیں لیکن جھٹپٹے میں یارات کے وقت کچھ اور چیزیں نظر آتا ہیں: لیبیا اور خلیج فارس میں تیل کے کنوؤں کی آگ' جاپانی ماہی گیر بیڑے کی گہرے پانیوں میں جلائی ہوئی روشنیاں' بڑے شہروں کی چمک دمک- دن کی روشنی میں اگر ہم اپنا فاصلہ اس حد تک کم کر لیں ایک میٹر چوڑی اشیاء بھی دیکھ سکیں تو تب ہم پہلی مرتبہ انفرادی نامیاتی اجسام کا سراغ لگانا شروع کرتے ہیں...... وہیل مچھلیاں' گائیں' لال لم ڈھینگ' لوگ-

کرہ ارض پر ذہین مخلوقات کا پہلا اظہار اس کی باقاعدہ تعمیراتی جیومیٹری سے ہوتا ہے- اگر لوویل کا تصوراتی نہری نظام واقعی موجود ہے تو یہ نتیجہ ہمیں اتنا ہی زیادہ قائل ہونے پر مجبور کرسکتا ہے کہ مریخ پہ بھی ذہین مخلوق موجود ہے- فوٹوگرافی کے ذریعہ مریخ پر زندگی کا سراغ حتیٰ کہ مریخ کے مدار میں سے' اسی طرح مرحلہ بہ مرحلہ سطح کے قریب پہنچتے ہوئے کھوجنا چاہیے تھا- تکنیکی تہذیبوں' نہریں بنانے والوں کا سراغ لگانا آسان ہوسکتا ہے- لیکن ایک یا دو مزید قسم کی خصوصیات کے سوا' انسان کے بغیر جانیوالے خلائی جہاز نے جن تفصیلات سے پردہ اٹھایا ہے ان سے مریخ کی سطح پر خوش نما شاہ خرچی جیسا کچھ بھی دکھائی نہیں دیتا- تاہم' اب اور ماضی میں ہمیشہ سے بے حیات سیارے پر بڑے بڑے پودوں اور جانوروں سے لے کر خوردبینی نامیاتی اجسام تک' معدوم ہوچکیں صورتوں تک کے تمام امکانات ہو سکتے ہیں- زمین کی نسبت سورج سے زیادہ فاصلہ پر واقع ہونے کی وجہ سے مریخ کے درجہ حرارت کافی کم ہیں- اس کی ہوا مہین ہے' جو زیادہ تر کاربن ڈائی آکسائیڈ پر مشتمل ہے' لیکن اس میں مالیکیولر نائٹروجن اور آرگن اور آبی تبخیر' آکسیجن اور اوزون کی قلیل سی مقدار بھی شامل ہے- مائع پانی کی کھلی مقداریں موجود ہونا ممکن نہیں کیونکہ مریخ پر فضائی دباؤ اس قدر کم ہے کہ وہ ٹھنڈے پانی کو بھی فوراً کھول پڑنے سے روکنے کے لئے کافی نہیں- مٹی کے مساموں اور باریک سوراخوں میں مائع پانی کی انتہائی قلیل مقداریں موجود ہونا ممکن ہے- آکسیجن کی مقدار انسانی تنفس کو جاری رکھ سکنے کے لحاظ سے بہت کم ہے- اوزون اتنی تھوڑی ہے کہ سورج سے آنے والی جراثیم کش الٹرا وائلٹ تابکاری بلامزاحمت مریخ کی سطح سے ٹکراتی ہے- کیا ایسے ماحول میں کسی نامیاتی

جسم کا زندہ رہ سکنا ممکن ہے؟

اس سوال پر غور وخوص کے لئے کئی سال قبل میرے رفقائے کار اور میں نے مریخ سے ملتے جلتے ماحول والے کمرے بنائے' ان میں ارضی خورد بینی نامیاتی اجسام داخل کیے اور اس انتظار میں بیٹھ گئے کہ ان میں سے کوئی زندہ بچتا ہے یا نہیں- ایسے کمروں کو ظاہر ہے ''مریخی مرتبان'' کہتے ہیں- مرتبانوں میں مریخ جیسے درجہ ہائے حرارت پیدا کیے گئے جن کی حدود پہر کے وقت نکتہ انجماد سے زرا اوپر کے قریب سے لے کر صبح صادق سے کچھ پہلے تقریباً 80 درجے سنٹی گریڈ فضا آکسیجن سے عاری اور بنیادی طور پر کاربن ڈائی آکسائیڈ ونائٹروجن پر مشتمل تھی- الٹراوائلٹ روشنیوں سے شدید شمسی تاثر پیدا کیا گیا- صرف ریت کے زروں کو جدا جدا بھگو دینے والی نمی کے سوا وہاں زرا بھی مائع پانی نہیں تھا- پہلی رات کے بعد کچھ جرثومے منجمد ہو کر مر گئے- کچھ دوسرے آکسیجن کی قلت کے باعث نیست و نابود ہو گئے- کچھ پیاس سے مرے اور کچھ کو الٹرا وائلٹ روشنی نے بھون کر رکھ دیا- لیکن بہر صورت ارضی جرثوموں کی کافی ساری ایسی تعداد موجود تھی جسے آکسیجن کی ضرورت نہیں تھی' جو درجہ حرارت بہت زیادہ گر جانے پر وقتی طور پر بے جان ہو گئے' جو الٹراوائلٹ روشنی سے بچاؤ کی خاطر کنکروں یا ریت کی پتلی تہوں میں چھپ گئے- دیگر تجربات میں جب مائع پانی کی تھوڑی سے مقداریں بھی موجود تھیں تو واقعتاً جرثومے زندہ رہے- اگر ارضی جرثومے مریخی ماحول میں زندہ رہ سکتے ہیں تو پھر مریخ کے جرثومے (اگر وہ موجود ہیں) کس قدر بہتر حد تک زندہ رہ سکتے ہوں گے- لیکن پہلے ہمیں وہاں پہنچنا ہوگا-

انسانوں کے بغیر سیاراتی مہموں کے لیے سوویت یونین کا ایک فعال پروگرام ہے- ہر ایک دو سال بعد سیاروں کی باہمی حالتیں اور کپلر اور نیوٹن کی طبیعیات کم سے کم توانائی استعمال کر کے مریخ یا وینس پر خلائی جہاز بھیجنے کی اہلیت عطا کرتی ہیں- 60 کی دہائی کے اوائل میں یو- ایس- ایس- آر نے چند ایسے مواقع ضائع کیے ہیں- سوویت مستقل مزاجی اور ہنر مندانہ مہارت نے انجام کار کام دکھایا- پانچ سوویت خلائی جہاز...... وینیرا 8 تا 12 ...... وینس کی سطح پر اترے اور وہاں سے کامیابی کے ساتھ اعداد و شمار بھیجے- یہ اس قدر گرم' کثیف اور گلا کر رکھ دینے والی سیاراتی فضا میں کوئی کم اہم کارنامہ نہیں- تاہم متعدد کوششوں کے باوجود سوویت یونین مریخ پر کامیابی کے ساتھ قدم نہیں رکھ سکا- حالانکہ کم از کم پہلی نظر میں یہ سیارہ زیادہ مہمان نواز نظر آتا ہے' جہاں یخ درجہ حرارت' کہیں زیادہ دبیز فضا اور زیادہ شفیق گیسیں' قطبی ٹوپیاں' صاف گلابی آسمان' ریت کے بڑے بڑے ٹیلے' قدیم دریائی گذرگاہیں' ایک وسیع و عریض افتراقی وادی' انتہائی قومی الجثہ آتش فشانی حلقہ ہے- (جہاں تک ہمیں معلوم ہے) اور فرحت بخش استوائی گرمیوں کی دوپہریں ہیں- یہ دنیا وینس کی نسبت زمین کے ساتھ کہیں زیادہ مشابہت رکھتی ہے-

سوویت خلائی جہاز مارس تھری 1971ء میں مریخی کرہ ہوا میں داخل ہوا- ریڈیائی توسط سے خود بخود آنے والی اطلاعات کے مطابق داخلے کے دوران اس نے اپنے لینڈنگ سسٹمز کا استعمال کامیابی کے ساتھ کیا' اپنے قطع کاری سپر (Ablation Shield) کی نہایت درست انداز میں سمت بندی کی' بہت بڑے پیراشوٹ کو صحیح طریقے سے کھولا اور نیچے اترائی کے اختتام پر اپنے معکوس راکٹ[3] فائر کیے- مارس3 کے

فراہم کردہ اعداد و شمار کے مطابق وہ سرخ سیارے پر کامیابی کے ساتھ اترا- لیکن اترنے کے بعد خلائی جہاز نے زمین کے لیے 20 سیکنڈ کی بے خط و خال ٹیلی ویژن تصویر نشر کی اور پھر پراسرار طور پر فیل ہو گیا- 1973ء میں اس سیارے پر اترنے والے مارس 6 کے ساتھ بھی ایسا ہی سلسلہ واقعات پیش آیا- اس معاملے میں لینڈنگ کے لمحے میں ہی ناکامی ہو گئی تھی- مسئلہ کیا ہوا تھا؟

میں نے مارس3 کی تصویر پہلی مرتبہ سوویت ڈاک ٹکٹ پر دیکھی تھی (مالیت 16 کوپک) جس میں خلائی جہاز کو ایک قسم کی ارغوانی کیچڑ میں اترتے ہوئے دکھایا گیا تھا- میرے خیال میں مصور گرد اور تیز وتند ہوائیں بنانے کی کوشش میں تھا- جب مارس3 مریخی کرہ ہوا میں داخل ہوا تھا تو اس وقت کرہ میں زبردست آندھی اور گرد تھی- مریخ پر سطح کے قریب آواز کی رفتار تقریباً 280 میٹر فی سیکنڈ ہے- میریز 9 مشن سے ہمیں اس بات کا ثبوت مل چکا ہے کہ اس طوفان میں سطح کے قریب ہوائیں 140 میٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے چل رہی تھیں- ہم اور ہمارے سوویت ساتھی دونوں نے ایک ہی طرح یہ سوچا کہ ان تیز وتند ہواؤں نے کھلے ہوئے پیراشوٹ والے خلائی جہاز مارس 3 کو آن لیا' کیونکہ اس نے عمودی سمت سے نہایت آرام کے ساتھ لینڈ کیا- لیکن افقی رخ پر تیز ہوائیں چل رہی تھیں- پیراشوٹ کی مدد سے اترتا ہوا خلائی جہاز افقی ہواؤں کا خصوصی ہدف بنتا ہے- لینڈنگ کے بعد مارس3 کو چند جھٹکے لگے ہوں گے' وہ پتھر یا مریخ کی کسی ابھری ہوئی شئے کے ساتھ ٹکرا کر الٹ گیا اور اپنی کیریئر ''بس'' کے ساتھ اس کا ریڈیائی رابطہ منقطع ہوگیا-

لیکن مارس3 زبردست گرد کے طوفان کے دوران کیوں داخل ہوا؟ اس مشن کو بھیجنے سے پہلے نہایت محتاط انتظامات اور جانچ پڑتال کی گئی تھی- اس کا ہر ہر اقدام روانگی سے قبل ہی کمپیوٹر میں طے کیا جا چکا تھا- کمپیوٹر پروگرام میں تبدیلی کرنے کا کوئی موقع نہیں تھا' حتیٰ کہ 1971ء کا زبردست طوفان واضح ہو جانے پر بھی نہیں- خلائی مہمات کی اصطلاح میں مارس3 مشن کا پروگرام پیشگی طے شدہ تھا- نہ کہ تقاضوں کے مطابق تبدیلی کیا جا سکنے والا- مارس6 کی ناکامی زیادہ پراسرار ہے- جب یہ خلائی جہاز مریخ کے کرہ ہوا میں داخل ہوا تو پورے سیارے پر محیط کوئی طوفان نہ تھا' اور لینڈنگ مقام پر طوفان کا شبہ کرنے کی بھی کوئی وجہ نہیں تھی' جو کہ اکثر ہوتا ہے۔ شاید لینڈ کرتے ہی کوئی تکنیکی ناکامی پیدا ہوگئی- یا شاید مریخی سطح کے بارے میں کوئی خصوصی خطرناک امر پایا جاتا ہے-

وینس پر لینڈنگ میں سوویت کامیابیوں اور مریخ پر لینڈنگ میں سوویت ناکامیوں کے امتزاج نے قدرتی طور پر یو- ایس وائیکنگ مشن کے بارے میں کچھ تشویشات پیدا کیں' جس کے دور میں سے ایک جہاز کو 4 جولائی 1976ء کو ریاستہائے متحدہ کی 200 ویں سالگرہ کے موقع پر دھیرے دھیرے مریخ کی سطح پر اتارنے کا پروگرام بنایا گیا تھا- اس کے سوویت پیش رو کے مانند وائیکنگ کے لینڈنگ پروگرام میں بھی ایک قطع کاری خول' ایک پیراشوٹ اور معکوس(Retro) راکٹ شامل تھے- مریخ کا کرہ ہوا زمین کی نسبت صرف ایک فیصد کثیف ہونے کی وجہ سے اٹھارہ میٹر قطر چوڑا ایک بہت بڑا پیراشوٹ خلائی جہاز کو مریخ کی ہلکی ہوا میں داخل ہوتے ساتھ ہی آہستہ کرنے کے لیے لگایا گیا تھا- فضا اس قدر ہلکی ہے کہ اگر وائیکنگ کسی اونچی جگہ پر اترا ہوتا تو اترائی کو مناسب انداز میں روکنے کے لیے کرۂ ہوا کافی نہ ہوتا: یہ ٹکرا کر تباہ ہو جاتا- چنانچہ لینڈنگ مقام کے لیے ایک ضروری بات نشیبی علاقہ ہے- میریز کے نتائج اور زمین پر نصب ریڈاروں کی تحقیق سے ہمیں ایسے علاقے معلوم ہیں-

مارس3 جیسے انجام کے امکان سے گریز کرنے کے لیے ہم وائیکنگ کو ایک ایسے مقام اور وقت پر اتارنا چاہتے تھے جہاں ہوائیں آہستہ ہوں- اترنے والے خلائی جہاز کو تباہ کر دینے والی ہوائیں لازماً سطح سے گرد اڑا سکنے کی قوت رکھتی ہیں- اگر ہم یہ پتہ چلا سکتے کہ لینڈنگ کا متوقع مقام ریت کے ٹیلوں اور گرد بھری ہواؤں میں ملفوف نہیں' تو ہمیں کم ازکم اس بات کی ضمانت دے سکنے کا خاصا بہتر موقع ملتا کہ ہوائیں ناقابل برداشت حد تک تیز نہیں- یہی ایک وجہ تھی کہ ہر وائیکنگ جہاز کو مریخ کے مدار میں اس کے مصنوعی سیارہ کے ذریعہ لیجایا گیا اور اترائی کو اس وقت تک موخر کیا گیا جب تک مصنوعی سیارے نے

لینڈنگ مقام کا مکمل جائزہ نہ لے لیا- میرینز کے ذریعہ ہم نے دریافت کیا تھا کہ مریخی سطح پر روشن اور تاریک خدوخال میں خاصیتی تبدیلیاں تیز ہواؤں کے وقت میں رونما ہوتی ہیں- اگر مدار سے لی گئی تصاویر اس قسم کے تبدیل ہوتے ہوئے خدوخال ظاہر کر دیتیں تو یقیناً ہم وائیکنگ لینڈنگ کے اتنے محفوظ مقام کی تصدیق نہ کر لیتے -لیکن ہماری ضمانتیں سو فیصد قابل بھروسہ نہیں ہوسکتی تھیں- مثال کے طور پر ہم ایک ایسے لینڈنگ مقام کا تصور کر سکتے تھے جہاں ہوائیں اتنی زبردست تھیں کہ اوپری گرد پہلے ہی اڑ چکی ہوتی- تب ہمارے پاس وہاں موجود تند ہواؤں کے لیے کوئی اشارہ نہ ہوتا- یقیناً مریخ کے لیے تفصیلی موسمیاتی پیشگوئیاں زمین کے مقابلہ میں کہیں کم قابلِ اعتبار تھیں- درحقیقت وائیکنگ مشن کے متعدد مقاصد میں سے ایک مقصد دونوں سیاروں پر موسم کی افہام وتفہیم کو بہتر بنانا بھی تھا)-

مواصلات اور درجہ حرارت کی پابندیوں کے باعث وائیکنگ مریخ کے خط استوا سے کافی دو رکے علاقہ میں نہیں اتر سکتا تھا- دونوں کروں میں تقریباً 45 یا 50 ڈگری کی بجائے قطب کی جانب مزید آگے کی طرف' زمین کے ساتھ خلائی جہاز کی مفید مواصلات کے وقت یا پھر وہ عرصہ جس کے دوران خلائی جہاز خطرناک حد تک کم درجہ حرارت سے بچا رہے' غیر موزوں حد تک قلیل ہوگا-

ہم کسی غیر ہموار جگہ پر بھی لینڈ نہیں کرنا چاہتے تھے-ممکن ہے کہ خلائی جہاز الٹ کر تباہ ہو جائے' یا کم ازکم اس کے مشینی بازو' جو مریخ کی مٹی کے نمونے حاصل کرنے کے لیے لگائے گئے تھے' نیچے جا لگیں یا سطح سے ایک میٹر اوپر ہی لاچاری کے عالم میں لہراتے رہ جائیں- اس طرح ہم زیادہ نرم جگہوں پر بھی لینڈ کرنے کے حامی نہ تھے۔ اگر خلائی جہاز کے تین پاؤں (پوڈز) نرم مٹی میں گہرائی تک چلے جاتے تو اس کے کئی غیر مطلوبہ نتائج برآمد ہوتے اور اس کے ساتھ ساتھ نمونے اٹھانے والا مشینی بازو بھی غیر متحرک ہو جاتا- لیکن ہم کسی بہت سخت جگہ پر بھی لینڈ نہیں کرنا چاہتے تھے...... مثال کے طور پر اگر ہم نے کسی لاوے والے میدان میں لینڈ کیا ہوتا' جہاں کوئی گرد وغیرہ موجود نہ ہوتی تو مشینی بازو کیمیائی اور حیاتیاتی تجربات کے لیے ضروری نمونے بھی حاصل نہ کر پاتا-

مصنوعی سیارہ میرینر 9 کے ذریعہ سے مریخ کی اس وقت تک دستیاب بہترین تصاویر میں تقریباً 90 میٹر چوڑے خط و خال نظر آتے ہیں- وائیکنگ مصنوعی سیارچے کی تصاویر نے اس درجے میں تھوڑی سی بہتری پیدا کی- ایسی تصاویر میں تین فٹ حجم کے گول پتھر مکمل طور پر نگاہ سے غائب تھے' اور وہ وائیکنگ جہاز کے لیے تباہ کن نتائج پیدا کر سکتے تھے- اسی طرح نرم دھول کی ایک دبیز تہہ بھی فوٹوگرافی میں ناقابل سراغ رہی ہوگی- خوش قسمتی سے ایک ایسی تکنیک موجود تھی جس نے ہمیں مجوزہ لینڈنگ مقام کے کھردرے پن یا ہمواری کا تعین کرنے کے قابل بنایا: ریڈار- کوئی بہت غیر ہموار جگہ زمین سے بھیجی جانیوالی ریڈار شعاع کو اِدھر اُدھر منتشر کر دیتی ہے اور یوں اچھی منعکسہ ثابت نہیں ہوتی- یا آپ اسے تاریک ریڈار کہہ لیں- ریت کے انفرادی زرات کے درمیان درزوں کی وجہ سے بہت نرم جگہ بھی اچھی منعکسہ ظاہر نہیں ہوتی- چونکہ ہم غیر ہموار اور ہموار جگہوں کے مابین تمیز کرنے کی قابلیت نہیں رکھتے تھے' اس لیے لینڈنگ مقام کے انتخاب کے لیے ہمیں اس قسم کا فرق وتمیز قائم کرنے کی ضرورت بھی نہیں تھی- ہمیں معلوم تھا- کہ یہ دونوں ہی خطرناک تھیں- ابتدائی ریڈار مساحتوں (Surveys) نے یہ سمجھایا کہ مریخ کے سطحی رقبے کا ایک چوتھائی سے لے کر ایک تہائی تک حصہ تاریک ریڈار ہوسکتا ہے' لہٰذا وائیکنگ کے لیے خطرناک بھی- لیکن زمین پہ نصب شدہ ریڈار کے ذریعہ سارے کے سارے مریخ سیارے کا نظارہ نہیں کیا جا سکتا...... صرف شمال میں 25 ڈگری اور جنوب میں 25 ڈگری تک کی درمیانی پٹی تک رسائی ممکن ہے- مریخ

کی سطح کا نقشہ بنانے کے لیے وائیکنگ میں کوئی اپنا ریڈار سسٹم شامل نہ تھا۔

بہت سی حدود و قیود بھی تھیں......شاید ہمیں بہت زیادہ کا احتمال تھا۔ ہمارے لینڈنگ مقامات کو زیادہ بلند، زیادہ ہواؤں والے، زیادہ کھردرے، زیادہ نرم، زیادہ سخت یا قطب سے بہت زیادہ نزدیک نہیں ہونا چاہیے تھا۔ انتہائی زبردست امر یہ تھا کہ مریخ پر کچھ ایسے مقامات موجود تھے جو ہمارے حفاظتی اقدامات کے قواعد پر پورا اترتے تھے۔لیکن یہ بھی عیاں تھا کہ محفوظ پناہ گاہوں کی جستجو میں ہم ایسے لینڈنگ مقامات تک جا پہنچے جو بحیثیت مجموعی بے لطف تھے۔

جب وائیکنگ مصنوعی سیارے اور خلائی گاڑی کا جوڑا مریخی مدار کے اندر داخل کیا گیا تو ان کا مریخ پر ایک مخصوص عرض بلد پر اترنا طے شدہ تھا جس میں تبدیلی نہیں ہوسکتی تھی۔ اگر مدار میں زیریں حد مریخ کے شمالی عرض بلد پر 21 ڈگری تھی تو خلائی گاڑی 21 ڈگری شمال پر اترتی، اگرچہ وہ اپنے نیچے سیارے کے گھوم جانے کا انتظار کر کے کسی بھی طول بلد پر اتر سکتی تھی۔ لہٰذا وائیکنگ کی سائنسی ٹیموں نے طول بلد پر لینڈنگ کے لیے ایسے علاقوں کا انتخاب کیا جہاں ایک سے زائد مطلوبہ نوعیت کے مقامات موجود تھے۔

وائیکنگ ون کا ہدف 21 ڈگری شمال کے لیے مقرر کیا گیا تھا۔ بہترین مقام ''Chryse'' نامی خطہ میں تھا (یونانی میں اس نام کا مطلب ''سونے کی زمین'' ہے)۔ یہ مقام ان چار پیچ دار آبناؤں کے سنگم کے قریب تھا جن کے بارے میں خیال تھا کہ وہ مریخ کے عہد عتیق میں بہتے پانی سے بن گئی تھیں۔ یہ مقام تمام حفاظتی معیاروں کے عین مطابق نظر آتا تھا۔لیکن ریڈار تجربات اس مقام میں نہیں بلکہ اس کے آس پاس کے علاقہ میں کیے گئے تھے۔ کرہ ارض اور مریخ کی جیومیٹری کے باعث Chryse کے ریڈار مشاہدات پہلی مرتبہ لینڈنگ کی مقرر کردہ تاریخ سے صرف چند ہفتے قبل کیے گئے تھے۔

وائیکنگ ٹو کے لیے مجوزہ لینڈنگ عرض بلد 44 ڈگری شمال میں تھا۔ بہترین جگہ سیڈونیا نامی علاقہ تھا، جس کا انتخاب کچھ نظری دلائل کی روشنی میں کیا گیا تھا کہ وہاں پر مائع پانی کی تھوڑی سی مقداریں موجود ہونے کا واضح امکان تھا، کم ازکم مریخی سال کے دوران کسی وقت پر۔ چونکہ وائیکنگ حیاتیاتی تجربات پانی میں آسانی سے زندہ رہ سکنے والے نامیاتی اجسام سے متعلق تھے، اس لیے کچھ سائنسدانوں کا موقف یہ تھا کہ سیڈونیا میں تفتیش حیات کا امکان بہت زیادہ ہوگا۔ دوسری جانب یہ دلیل پیش کی گئی کہ مریخ جیسے تندو تیز ہواؤں والے سیارے پر اگر نامیاتی اجسام کسی ایک جگہ پر موجود ہیں تو ضرور ہر جگہ پر موجود ہوں گے۔ یہ دونوں موقف درست لگتے تھے اور ان کے بارے میں حتمی فیصلہ کرنا بہت مشکل تھا۔ تاہم یہ بات بالکل عیاں تھی کہ شمال میں 44 ڈگری پر ریڈار کے ذریعہ مقام کی توثیق کرسکنا ممکن نہ تھا۔ اگر وائیکنگ ٹو کو بالائی شمالی عرض بلدوں میں ہی اتارا جاتا تو ہمیں اس کی ناکامی کا واضح خدشہ قبول کرنا پڑتا تھا۔ گاہے بگاہے یہ دلیل بھی پیش کی گئی تھی کہ اگر وائیکنگ ون نیچے اتر کر بہتر انداز میں کام کررہا ہوا تو ہم وائیکنگ ٹو کے ساتھ زیادہ بڑا خطرہ قبول کرنا برداشت کرسکتے تھے۔ میں نے ایک ارب ڈالر کے اس مشن کے مقدر کے لیے تجاویز دینے کے سلسلہ میں نے بہت احتیاط سے کام لیا۔ مثال کے طور پر میں یہ تصور کرسکتا تھا کہ سیڈونیا میں ایک تباہ کن لینڈنگ کے فوراً بعد میں Chryse میں کوئی انتہائی بنیادی پرزہ کام کرنا چھوڑ دے۔ وائیکنگ کے لیے حق انتخاب میں مزید بہتری پیدا کرنے کی خاطر 4 ڈگری جنوبی عرض بلد کے نزدیکی ریڈار سے تصدیق شدہ خطہ میں اضافی لینڈنگ مقامات کو چنا گیا جو ارضیائی حوالے سے Chryse اور سیڈونیا سے کافی زیادہ مختلف تھے۔ جب سیڈونیا والے ہی عرض بلد پر ایک پرامید نام والے مقام ''یوٹوپیا'' کا انتخاب کیا گیا تو درحقیقت آخری لمحے تک اس بات کا فیصلہ نہیں کیا گیا تھا کہ وائیکنگ ٹو زیریں عرض بلد پر اترے گا یا

بالائی پر-

جب ہم نے مصنوعی سیارے کی تصاویر اور زمین پر نصب شدہ ریڈار کے ڈیٹا پر غور وخوض کیا- تو وائیکنگ ون کے لیے اصلی لینڈنگ مقام ناقابل قبول طور پر پرخطر نظر آیا- پل بھر کے لیے مجھے تشویش لاحق ہوئی کہ اڑنے والے داستانی ولندیزی کی طرح وائیکنگ ون کو بھی مریخ کے بادلوں میں تاابد اڑتے پھرنے کی بد دعا دی گئی تھی' جسے محفوظ جائے پناہ کبھی نہ مل پائے گی- انجام کار ہمیں Chryse میں ہی' لیکن چار قدیم آبناؤں کے مقام اتصال سے بہت دور ایک موزوں جگہ مل ہی گئی- تاخیر کے باعث ہم 4 جولائی 1976ء کو یہ کام سرانجام نہ دے سکے' لیکن عمومی طور پر اس بارے میں اتفاق رائے تھا کہ اس تاریخ کو ریاستہائے متحدہ کی 200 ویں سالگرہ کے لیے ایک تباہ کن لینڈنگ کا غیر اطمینان بخش تحفہ ملے گا- ہم مدار سے روانہ ہو کر 16 روز بعد مریخ کے کرہ ہوا میں داخل ہوئے-

سیاروں کے درمیان ڈیڑھ سال کی سیاحت' سورج کے گرد دس کروڑ کلومیٹر کا طویل فاصلہ طے کرنے کے بعد مصنوعی سیارہ اور خلائی گاڑی کا جوڑا مریخ کے گرد موزوں مدار کے اندر داخل کیا گیا- مصنوعی سیاروں نے مجوزہ لینڈنگ مقامات کا جائزہ لیا' خلائی گاڑیاں ریڈیو احکاماتی نشریات پر مریخی کرہ ہوا میں داخل ہوئیں' اور اپنی قطع کاری ڈھالیں (Ablation Shields) درست طور پر استعمال کیں' پیراشوٹ کھولے' غلاف اتارے اور معکوس راکٹ فائر کیے- تاریخ انسانی کے دوران پہلی مرتبہ Chryse اور یوٹوپیا میں خلائی جہاز سرخ سیارے پر آہستگی اور حفاظت کے ساتھ اترا- اس فاتحانہ لینڈنگ میں اس کے ڈیزائن' تعمیر اور آزمائش پر صرف کردہ عظیم مہارت اور خلائی جہاز کنٹرول کرنے والوں کی صلاحیتوں کو بڑا دخل تھا- لیکن مریخ جیسے خطرناک اور پراسرار سیارے کے لیے قسمت کا عنصر بھی کچھ نہ کچھ اہمیت ضرور رکھتا تھا-

لینڈنگ کے فوراً بعد ہی پہلی تصاویر موصول ہونا تھیں- ہمیں معلوم تھا کہ ہم نے بے لطف مقامات کا انتخاب کیا ہے' بہرحال ہم توقع رکھ سکتے تھے- وائیکنگ ون کو پہلی تصویر اپنے ایک پاؤں کی لینی تھی' کیونکہ اگر وہ کسی مریخی دلدل میں اترتا تو ہم اس کے غائب ہو جانے سے قبل اس بارے میں جاننا چاہتے تھے- تصویر لکیر بہ لکیر بننے لگی' حتیٰ کہ بے پناہ تسکین کے ساتھ ہم نے اس کے پاؤں کو مریخ سطح کی اونچی اور خشک سطح پر ٹکتے ہوئے دیکھا- جلد ہی دوسری تصاویر معرض وجود میں آئیں' ہر تصویری عنصر جدا جدا طور پر واپس زمین پر ریڈیو لہروں کے ذریعہ ارسال ہو رہا تھا-

مجھے یاد ہے کہ میں مریخ کے افق ظاہر کرتی ہوئی ایک تصویر کو دیکھ کر مبہوت رہ گیا تھا- میں نے سوچا کہ یہ کوئی اجنبی دنیا نہیں تھی- میں کولوریڈو' ایریزونا اور نیوادا (Adda) میں ایسے مقامات جانتا تھا- وہاں پر پتھریلی چٹانیں' ریت کے ٹیلے اور دور دراز ارتفاع زمین کے کسی بھی منظر جتنا قدرتی تھا- مریخ ایک ''مقام'' تھا- بلاشبہ' میں تیل کے ذخائر تلاش کرنے والے کھوجی کو اپنا ٹٹو چلاتے ہوئے ریت کے ایک ٹیلے کی اوٹ سے نمودار ہوتے دیکھ کر بہت حیران ہوتا' لیکن اس کے ساتھ ساتھ یہ تصور موزوں بھی لگا- اس جیسا انوکھا تصور ان تمام گھنٹوں کے دوران کبھی میرے ذہن میں نہیں آیا تھا جو میں نے وینرا 9 اور 10 کے ذریعے لی گئیں وینس کی سطح کی تصاویر پر غور وخوض میں گذارے- مجھے معلوم تھا کہ یہی وہ دنیا تھی جہاں ہم

کسی نہ کسی راستے سے واپس جائیں گے۔

منظر کرخت، سرخی مائل اور پیارا ہے: افق پر کہیں کوئی تصادمی گڑھا بننے کے نتیجہ میں باہر کو اچھلے ہوئے بڑے بڑے پتھر، ریت کے چھوٹے چھوٹے ٹیلے، اڑتی ہوئی ریت کی تہوں میں ملفوف چٹانیں۔ چٹانیں کہاں سے آئیں؟ ہوا کتنی ریت اڑا کر لے گئی؟ کٹی ہوئی چٹانوں، زمین میں مدفون اور کثیر الاضلاع پتھر تخلیق کرنے میں سیارے کی سابق تاریخ کیا ہوگی؟ چٹانیں کس شئے سے بنی ہیں؟ ریت والے مادے سے ہی؟ کیا ریت محض سفوف بن جانے والی چٹان ہے، یا کچھ اور؟ آسمان کی رنگت گلابی کیوں ہے؟ ہوا کی ترکیب کیا ہے؟ ہوائیں کتنی تندی کے ساتھ چلتی ہیں؟ کیا وہاں آتش فشاں موجود ہیں؟ فضائی دباؤ اور سطحی مناظر موسموں کے ساتھ کیسے تبدیل ہوتے ہیں؟

وائیکنگ نے ہر ہر سوال کا قطعی یا کم از کم ایک معقول جواب فراہم کیا۔ وائیکنگ مشن کا منکشف کردہ مریخ سیارہ زبردست دلچسپی کا حامل ہے...... خصوصاً جب ہم یہ یاد کرتے ہیں کہ لینڈنگ مقامات کا انتخاب ان کی بے کیفی کو مدنظر رکھ کر کیا گیا تھا۔ لیکن کیمروں نے کسی نہریں کھودنے والوں، بارسومی ہوائی کاروں، شہزادی یا جنگجو وغیرہ کو دکھایا اور نہ ہی نقش پا، اور حتیٰ کہ ایک تھوہر یا کینگرو چوہا بھی نہیں۔ جہاں تک ہم دیکھ سکتے تھے، وہاں کوئی آثار حیات نہیں تھے۔

شاید مریخ پر حیات کی صورتیں بہت بڑی ہیں، لیکن ایک یا دو لینڈنگ مقامات میں نہیں۔ شاید وہاں پر حیات کی انتہائی لطیف صورتیں ہر چٹان اور ریت کے ذرے میں موجود ہوں۔ کرہ ارض کی بیشتر تاریخ میں پانی سے عاری رہنے والے خطے آج مریخ جیسے نظر آتے ہیں...... کاربن ڈائی آکسائیڈ سے بھرپور کرہ ہوا اور اوزون سے محروم فضا میں انتہائی تیز الٹراوائلٹ روشنی میں چمکتی ہوئی سطح ساتھ۔ کرہ ارض کی تاریخ کے آخری دس فیصد حصے تک بڑے نباتات وحیوانات زمین پر آباد نہیں ہوئے تھے۔ بہرحال تین ارب سال سے کرہ ارض پہ ہر جگہ خوردبینی نامیاتی اجسام موجود تھے۔ مریخ پر حیات دیکھنے کے لیے ہمیں جرثوموں کو دیکھنا پڑے گا۔

وائیکنگ خلائی گاڑی نے انسانی صلاحیتوں اور استعداد کار کو دوسری دنیا کے اجنبی مناظر تک وسعت دی۔ کچھ معیاروں کے مطابق یہ تقریباً گھاس کے ٹڈے جیسا چست ہے، اور دیگر کے مطابق محض ایک جرثومے جتنا ذہین۔ ان تقابلی معیاروں میں تحقیر والی کوئی بات نہیں۔ ایک جرثومہ بنانے میں قدرت کو کروڑوں سال لگے اور گھاس کا ٹڈا بنانے میں اربوں سال۔ محض ایک چھوٹے سے تجربے کے ساتھ ہم اس کام میں عمدہ انداز میں مہارت حاصل کر رہے ہیں۔ وائیکنگ کی ہماری طرح دو آنکھیں ہیں: لیکن یہ الٹراوائلٹ روشنی میں بھی کام کر سکتی ہیں: اس کا ایک نمونے حاصل کرنے والا بازو ہے جو پتھروں کو دھکیل، کھود اور مٹی کے نمونے حاصل کر سکتا ہے: ایک طرح کی انگلی ہے، جس کی مدد سے یہ ہوا کی رفتار اور سمت ماپ سکتا ہے: ایک ناک اور ذائقے چکھنے کے عضو ہیں جن کے ذریعہ یہ ہمارے مقابلہ میں کہیں زیادہ درست طور پر مالیکیولز کی موجودگی کا کھوج لگا سکتا ہے: ایک اندرونی کان کی مدد سے آتش فشاؤں کی گڑگڑاہٹ اور خلائی جہاز کے اردگرد سے گذرتی ہوئی ہوا کی سرگوشیوں کا سراغ لگا سکتا ہے۔ اس کے علاوہ جرثوموں کا سراغ لگانے کے ذرائع بھی ہیں۔ خلائی جہاز کے پاس تاب کار قوت کا اپنا ماخذ بھی ہے۔ یہ حاصل شدہ تمام سائنسی معلومات واپس زمین پر ریڈیو کرتا ہے۔ یہ زمین سے ہدایات موصول کرتا ہے، اور یوں بنی نوع انسان وائیکنگ کے فراہم کردہ نتائج کی اہمیت کی جانچ پرکھ کر کے اسے کوئی نیا کام کرنے کے لیے کہہ سکتے ہیں۔

لیکن حجم، لاگت اور توانائی کے حوالہ سے درپیش حدود کو مدنظر رکھتے ہوئے مریخ پر جرثوموں کی کھوج کرنے کا مناسب وموزوں ترین راستہ کیا ہے؟ کم ازکم فی الحال ہم ماہرین خوردبینی حیاتیات کو وہاں نہیں بھیج سکتے- میرا ایک دوست وولف وشنیاک نیویارک میں یونیورسٹی آف روچیسٹر کا غیر معمولی ماہر خوردبینی حیاتیات تھا- 1950 ء کی دہائی کے اواخر میں جب ہم مریخ پر زندگی کی تلاش کے لیے سنجیدگی سے سوچنا اور غور وخوض کرنا شروع ہی کر رہے تھے تو وہ ایک سائنسی اجلاس میں گیا- وہاں ایک ماہر فلکیات نے اس امر پر حیرت وتعجب کا اظہار کیا کہ ماہرین خوردبینی حیاتیات کے پاس خوردبینی نامیاتی اجسام کا پتہ لگانے کی خاصیت رکھنے والا کوئی سادہ، قابل بھروسہ اور خودکار آلہ نہیں تھا- وشنیاک نے اس بارے میں کچھ کرنے کا فیصلہ کیا-

اس نے سیاروں پر بھیجنے کے لیے ایک چھوٹا سا آلہ بنایا- اس کے دوستوں نے اس آلے کو ''وولف ٹریپ'' کہا- اس آلے کو ایک چھوٹی سی مشین میں غذائیت والا نامیاتی مادہ لے کر مریخ پہ جانا، مریخ کی مٹی کا نمونہ حاصل کر کے اس میں ملانا، اور پھر مریخ کے کیڑوں (اگر وہ موجود تھے) کی نشوونما (اگر وہ کرتے تھے) سے مائع کے گندلے یا دھندلے ہو جانے کا مشاہدہ کرنا تھا- خوردبینی حیات کے دیگر تین تجربات میں سے دو کے ساتھ وولف ٹریپ کو بھی مریخیوں کو کھانا بھیجنے کے لیے منتخب کیا گیا- وولف ٹریپ کی کامیابی کے لیے ضروری تھا کہ مریخی کیڑے مائع پانی کو پسند کریں- ایسی سوچ رکھنے والے بھی موجود تھے کہ وشنیاک محض چھوٹے چھوٹے مریخیوں کو ڈبو دے گا- لیکن وولف ٹریپ کا فائدہ یہ تھا کہ اس میں یہ بات لازمی نہ تھی کہ مریخی جرثومے اپنی خوراک کے ساتھ کیا کرتے ہیں- انہیں صرف نمو پذیر ہونا تھا- باقی تمام تجربات میں ایسی گیسوں کے لیے مخصوص مفروضے قائم کیے گئے تھے جو جرثومے خارج یا جذب کرتے ہیں- یہ مفروضے قیافوں سے کچھ زیادہ تھے-

ریاستہائے متحدہ امریکہ کا سیاراتی خلائی پروگرام چلانے والے ادارے ناسا (نیشنل ایروناٹکس اینڈ سپیس ایڈمنسٹریشن) کے بجٹ میں آئے دن غیر متوقع کٹوتیاں ہوتی رہتی ہیں- لگائے گئے تخمینے کے علاوہ بجٹ میں اضافہ بمشکل ہی ہوتا ہے- ناسا کی سائنسی سرگرمیوں کو حکومت کی جانب سے بہت کم حمایت حاصل ہے، اور جب بھی ناسا سے رقم واپس لینے کی ضرورت پیش آئی تو سائنس ہی کو ہدف بنایا گیا- 1971 ء میں یہ فیصلہ کیا گیا تھا کہ چار خوردبینی حیاتیاتی تجربات میں سے ایک کو ختم کر دیا جائے، اور وولف ٹریپ کا پروگرام ملتوی کر دیا گیا تھا- اپنے آلے کی تیاری میں بارہ برس لگانے والے وشنیاک کے لیے یہ ایک خوفناک ناامیدی تھی-

اس کی جگہ پر بہت سے دوسرے افراد ہوتے تو وائیکنگ حیاتیاتی ٹیم میں سے دبے پاؤں کھسک جاتے- لیکن وشنیاک ایک شائستہ اور لگن والا آدمی تھا- اس کی بجائے اس نے فیصلہ کیا کہ وہ کرہ ارض پر مریخ نما ماحول میں تحقیق وتفتیش کر کے بھی مریخ پر زندگی کی تلاش کا کام جاری رکھ سکتا ہے...... یعنی انٹارکٹکا[4] کی خشک وادیوں میں- ماضی کے کچھ محققین نے انٹارکٹک مٹی کا تجزیہ کیا تھا، اور انہوں نے نتیجہ

اخذ کیا کہ جو چند جرثومے تلاش کرنے میں وہ کامیاب ہوئے تھے درحقیقت خشک وادیوں کے رہائشی نہیں تھے' بلکہ کہیں اور سے اڑ کر وہاں آ گئے' یعنی اچھے موسمی حالات والے مقام سے- مریخی مرتبانوں والے تجربات کو ذہن میں رکھتے ہوئے وشنیاک کو پورا یقین تھا کہ حیات محکم تھی' اور یہ کہ انٹارکٹکا خوردبینی حیاتیات کے لیے عین موزوں تھا- اس نے سوچا کہ اگر زمینی کیڑے مریخ پر زندہ رہ سکتے ہیں تو انٹارکٹکا میں کیوں نہیں...... جو کافی حد تک گرم' زیادہ گیلا' زیادہ آکسیجن اور کم الٹراوائلٹ روشنی رکھتا تھا- اس کے برعکس انٹارکٹک کی خشک اور ویران وادیاں مریخ پر امکانات حیات کو اتنا ہی زیادہ بہتر بنا سکتی تھیں- یہ اس کی سوچ تھی- وشنیاک کو یقین تھا کہ قبل ازیں استعمال کی گئی تجرباتی تکنیکیں کسی نقص کی وجہ سے مقامی جرثوموں کا سراغ نہیں لگا سکی تھیں- غذائیت والے مادے کسی یونیورسٹی کی خوردبینی حیاتیاتی تجربہ گاہ کے آرام دہ ماحول کے لیے موزوں تھے' لیکن انہیں خشک ویران قطبی زمین کی مناسبت سے نہیں بنایا گیا تھا-

لہٰذا 8 نومبر 1973ء کو وشنیاک' اس کے نئے خوردبینی حیاتیاتی آلے اور ایک ماہر ارضیات رفیق کار کو مک موردو سٹیشن سے ہیلی کاپٹر کے ذریعہ اسگرڈ سلسلہ کوہ کی بنجر وادی کوہ بالڈر کے نزدیکی علاقہ میں پہنچایا گیا- اس کے تجربے میں انٹارکٹک مٹی میں چھوٹے چھوٹے خوردبینی حیاتیاتی سٹیشن لگانا اور ایک ماہ بعد ان کا مشاہدہ کرنے کے لیے واپس آنا شامل تھا- وہ 10 دسمبر 1973ء کو کوہ بالڈر سے نمونے اکٹھے کرنے کے لیے روانہ ہوا تقریباً تین کلومیٹر کے فاصلے سے اس کی روانگی کی تصاویر اتاری گئیں- یہ وہ آخری ساعت تھی جس میں کسی بھی شخص نے اسے زندہ دیکھا- اٹھارہ گھنٹے بعد ایک برفانی چٹان کے نیچے سے اس کی نعش برآمد ہوئی- وہ ایک ایسے علاقہ میں جا نکلا تھا' جہاں اس سے پہلے کوئی نہیں گیا تھا- ظاہر ہے کہ وہ برف پر پھسل گیا اور 150 میٹر کے فاصلے تک قلابازیاں کھاتا گیا- شاید اسے کوئی شئے نظر آ گئی تھی- مثلاً جرثوموں کے لیے کوئی مسکن' یا سبزے کا کوئی قطعہ جہاں کوئی بھی جرثومہ نہیں ہو سکتا تھا- ہم یہ کبھی نہ جان سکیں گے- اس روز وہ اپنے ساتھ جو چھوٹی سی نسواری نوٹ بک لے کر گیا تھا' اس میں آخری اندراج یہ ہے: ''سٹیشن نمبر 202 کا تجزیہ کر لیا گیا- 10 دسمبر 1973ء- 22 بج کر تیس منٹ -مٹی کا درجہ حرارت منفی 10 ڈگری سنٹی گریڈ' ہوا کا درجہ حرارت منفی 16 ڈگری سینٹی گریڈ-'' مریخ کے لیے یہ گرمیوں کا بالکل درست درجہ حرارت تھا-

وشنیاک کے متعدد خوردبینی حیاتیاتی سٹیشن ابھی تک انٹارکٹکا میں پڑے ہیں- لیکن حاصل کیے گئے نمونوں کا تجزیہ اس کے پروفیشنل رفقائے کار اور دوستوں نے اس کے طریقوں کے مطابق کیا تھا- ہر سٹیشن کا تجزیہ کرنے پر اس میں جرثوموں کی وسیع انواع پائی گئیں جو روایتی تکنیک کے ذریعہ ناقابل سراغ تھیں- اس کے نمونے میں سفوف خمیر کی نئی انواع اس کی بیوہ ہیلن سمپسن وشنیاک نے دریافت کیں- یہ انواع انٹارکٹکا میں عدیم المثال تھیں- اس مہم میں انٹارکٹکا سے واپس لائے جانے والے بڑے چٹانی پتھروں کی جانچ پڑتال Imre Friedmann نے کی- ان میں خوردبینی حیات حیرت انگیز طور پر موجود پائی گئی...... پتھر کے ایک یا دو ملی میٹر اندر الجی نے چھوٹی سی دنیا بسا رکھی تھی' اور پانی کی خفیف سی مقدار مائع حالت میں موجود تھی- مریخ پر ایسی کوئی جگہ اور بھی زیادہ باعث دلچسپی ہوگی' کیونکہ ضیائی تالیف کے لیے لازمی نظر آنے والی روشنی اس گہرائی تک نفوذ کر کے' جراثیم کش الٹراوائلٹ روشنی کم از کم جزوی طور پر لطیف ہو جاتی ہوگی- خلائی مشنز کا پروگرام روانگی سے کئی سال پہلے طے کر لینے اور وشنیاک کی ہلاکت کی وجہ سے انٹارکٹک میں کیے جانے والے تجربات مریخ پر تلاش حیات میں بھیجے گئے وائیکنگ کے ڈیزائن پر اثر انداز نہ ہو سکے- عمومی حوالے سے بات کی جائے تو کم مریخی درجہ ہائے حرارت میں کرنے کے لیے خوردبینی

حیاتیاتی تجربات لے جائے ہی نہیں گئے تھے' اور بیشتر نے عفونت وارتقاء کے لمبے عرصے مہیا نہیں کیے تھے- ان سب نے مریخی تحول(Metabolism) کے بارے میں کافی مضبوط مفروضات قائم کر رکھے تھے- پتھروں کے اندرونی حیات دیکھنے کی کوئی راہ نہ تھی-

ہر وائیکنگ خلائی جہاز میں ایک نمونے حاصل کرنے والا مشینی بازو لگا ہوا تھا' جس کا مقصد سطح سے مواد اٹھا کر آہستگی سے خلائی جہاز کے اندر کی طرف لے جانا تھا- پھر عناصر کو ایک برقی ٹرین کی طرح چھوٹے چھوٹے خانوں میں ڈال کر پانچ مختلف تجربات میں سے گذارا جانا تھا: پہلا مٹی کی غیر نامیاتی کیمیا پر' دوسرا ریت اور گرد میں نامیاتی مالیکیول دیکھنے کے لیے' اور باقی کے تین تجربات خوردبینی حیات کو تلاش کرنے کے لیے تھے۔ جب ہم سیارے پر حیات دیکھنے کے لیے نظر ڈالتے ہیں تو پہلے سے ہی کچھ مفروضات قائم کر لیتے ہیں- ہم ہر ممکن حد تک یہ فرض کرنے کی کوشش نہیں کرتے کہ کسی اور جگہ پر حیات بالکل یہاں جیسی ہی ہوگی- لیکن ہماری استعداد کار کی حدود قیود ہیں- ہم صرف یہیں پر حیات کو تفصیلاً جانتے ہیں- وائیکنگ حیاتیاتی تجربات تاریخ میں اولین کوشش تھی' لہٰذا وہ بمشکل ہی مریخ پر جستجوئے حیات کی قطعی طور پر نمائندگی کرتے ہیں- نتائج اشتعال انگیز' خون کھولا دینے اور کلپا کر رکھ دینے والے ہیں' اور کم ازکم ابھی تک کافی حد تک غیر استنباطی بھی-

خوردبینی حیاتیات کے تینوں تجربات نے ایک مختلف قسم کا سوال کیا' لیکن تمام صورتوں میں یہ سوال مریخی تحول (میٹابولزم) کے بارے میں تھے- اگر مریخی مٹی میں خوردبینی نامیاتی اجسام موجود ہیں تو لازماً وہ خوراک جذب اور گیسیں خارج کرتے ہوں گے- یا ضرور وہ فضا سے گیسیں جذب کر کے شاید سورج کی روشنی کی مدد سے انہیں مفید غذا میں تبدیل کرتے ہوں گے- سو ہم مریخ پر خوراک لائے اور یہ امید کی کہ مریخی (اگر موجود ہیں تو) اس کو خوش ذائقہ پائیں گے- تب ہم نے اس بات پر غور کیا کہ مٹی میں سے کوئی نئی گیسیں نکلتی ہیں یا نہیں- یا ہم نے اپنی تابکار گیسیں مہیا کر کے دیکھا کہ وہ نامیاتی مادے میں تبدیل ہوتی ہیں یا نہیں' یعنی جس صورت میں چھوٹے مریخی مستنبط(Inferred) ہوتے ہیں-

پہلے سے طے شدہ لائحہ عمل میں وائیکنگ کے تین میں سے دو خوردبینی حیاتیاتی تجربات کے نتائج مثبت طور پر حاصل ہوتے نظر آئے- پہلا جب زمین سے لیجائے گئے جراثیموں سے پاک نامیاتی ایسڈ کو مریخی مٹی کے ساتھ ملایا گیا تو مٹی میں موجود کسی چیز نے ایسڈ کی کیمیائی ساخت توڑ دی...... وہاں پر زمین سے لائی گئی خوراک کا تحول کرتے ہوئے متنفس جرثومے موجود ہوں گے- دوسرا' جب کرہ ارض والی گیسیں مریخی مٹی کے نمونے سے متعارف کرائی گئیں تو وہ مٹی کے ساتھ کیمیائی طور پر بندھ گئیں...... بالکل یوں جیسے وہاں پر ضیائی تالیف کر کے فضائی گیسوں سے نامیاتی مادے پیدا کرنے والے جرثومے موجود ہوں- پانچ ہزار کلومیٹر کے درمیانی فاصلے پر مریخ کے دو مختلف علاقوں میں حاصل کیے گئے' سات مختلف نمونوں سے مریخی خوردبینی حیاتیات کے مثبت نتائج حاصل ہوئے-

لیکن صورتحال گھمبیر ہے' اور تجرباتی کامیابی کا معیار ناکافی رہا ہوگا- وائیکنگ حیاتیاتی تجربات کے قیام اور جرثوموں کی مختلف انواع کے ساتھ ان کی آزمائش پر بے پناہ کوششیں کی گئیں- البتہ مریخی سطح کے غیر نامیاتی مادوں کے ساتھ تعین قائم کرنے کی کوشش بہت کم ہوئی- مریخ کرہ ارض نہیں ہے- لوویل کی وصیت ہمیں باور کراتی ہے کہ ہم احمق پن کا شکار ہو سکتے ہیں- شاید مریخ کی مٹی میں کوئی بیرونی غیر نامیاتی کیمیا موجود ہو جو مریخی جرثومے کی غیر موجودگی میں بھی اشیائے خوراک کی خود بخود تکسید (Oxidation) کرنے کے قابل ہے- شاید مٹی میں موجود کوئی مخصوص غیر نامیاتی عمل انگیزی فضائی گیسوں کو

نامیاتی مالیکیولز میں تبدیل کرنے کی اہل ہو-

حالیہ تجربات اسی صورت کے حامی ہیں- 1971ء کی زبردست مریخی آندھی اور طوفان میں میرینز 9 کے انفراریڈ طیف پیمانے گرد کے طیفی خدوخال حاصل کیے تھے- ان پر غور وخوض کے بعد او- بی- ٹون' جے- بی پولاک اور میں نے یہ جانا کہ اس قسم کے خدوخال کا مونٹ موریلونائٹ اور چکنی مٹی کی دیگر اقسام کے ساتھ تعلق زیادہ مضبوط طور پر نظر آتا ہے- وائیکنگ خلائی جہاز کے ذریعہ بعد کے مشاہدات نے مریخ پر ہوا سے اڑتی ہوئی چکنی مٹیوں کی شناخت کی حمایت کی- اب اے-بینن اور جے- رشپون اس نتیجہ پر پہنچے ہیں کہ اگر وہ مریخی مٹی کی بجائے ایسی مٹیوں کو لیبارٹری میں استعمال کریں تو ضیائی تالیف کے ساتھ ساتھ تنفس سے مشابہت رکھنے والی ان بنیادی خصوصیات کو بھی دوبارہ پیدا کر سکتے ہیں جو ''کامیاب'' وائیکنگ خوردبینی حیاتیاتی تجربات نے فراہم کیں- چکنی مٹیوں کی پیچیدہ تعاملی سطح ہے' جو کیمیائی تعاملات کی عمل انگیزی اور گیسوں کا اخراج وانجذاب کرتی رہتی ہے- یہ کہنا قبل از وقت ہے کہ وائیکنگ سے حاصل شدہ تمام خوردبینی حیاتیاتی نتائج کی غیر نامیاتی کیمیا کی مدد سے کی جا سکتی ہے-لیکن ایسا کوئی نتیجہ اب زیادہ حیران کن نہیں ہوگا- چکنی مٹی کا مفروضہ مریخ پر حیات موجود ہونے کا امکان بمشکل ہی بعید از قیاس قرار دیتا ہے- بہرحال یہ ہمیں یقیناً اتنا آگے تک لے گیا کہ ہم یہ کہیں کہ مریخ پر خوردبینی حیاتیات کے لیے کوئی پرزور شہادت نہیں ہے-

بینن اور رشپون کے اخذ کردہ نتائج حیاتیاتی حوالے سے بہت زیادہ اہم ہیں' کیونکہ وہ یہ دکھاتے ہیں کہ حیات کی عدم موجودگی میں بھی مٹی کی کوئی کیمیائی قسم ہو سکتی ہے جو کچھ حد تک حیات والا کام ہی سرانجام دیتی ہے۔ کرہ ارض پر ارتقائے حیات سے قبل یہاں پر بھی مٹی میں تنفس اور ضیائی تالیف جیسے کیمیائی عوامل موجود رہے ہوں گے' جو شاید اسی حیات میں ضم ہو گئے جس میں سے کبھی پیدا ہوئے تھے- مزید برآں' ہمیں معلوم ہے کہ مونٹ موریلونائٹ چکنی مٹیاں امائنو ایسڈز کو پروٹینز سے مشابہت رکھنے والے زیادہ لمبی زنجیر جیسے مالیکیولز میں جوڑنے کے لیے زبردست عامل ہیں- ابتدائی کرہ ارض کی چکنی مٹیاں حیات کا سانچا رہی ہوں گی' اور موجودہ مریخ کی کیمیا شاید ہمارے سیارے پر آغاز وتاریخ حیات کو سمجھنے کے لیے بنیادی اور مفید اشارے مہیا کرتی ہے-

مریخی سطح پر متعدد تصادمی گڑھے نظر آئے ہیں' ہر ایک کا نام کسی (عموماً سائنسدان) شخص کے نام پر رکھا گیا- وشنیاک گڑھا مریخ کے عین انٹارکٹک خطہ میں واقع ہے- وشنیاک نے مریخ پر حیات موجود ہونے کا دعویٰ نہیں کیا تھا' بلکہ وہاں حیات کی موجودگی کا امکان ظاہر کیا' اور اس بارے میں جانکاری کو انتہائی اہم قرار دیا - اگر مریخ پر حیات موجود ہوئی تو ہمیں اپنی نوع حیات کا قاعدہ جاننے کے لیے ایک نادر موقع ملے گا- اور اگر زمین سے کافی ملتے جلتے مریخ سیارہ پر کوئی حیات نہیں ہے تو ہمیں یہ سمجھنا ہوگا کہ کیوں...... کیونکہ اس صورت میں' جیسا کہ وشنیاک نے پرزور طریقے سے کہا' ہمارے پاس تجربے اور اختیار (کنٹرول) کے تقابل کا اعلیٰ ترین سائنسی منصف موجود ہے-

چکنی مٹی کے ذریعہ وائیکنگ کے خوردبینی حیاتیاتی نتائج کی وضاحت کر سکنے کی دریافت (یعنی ان نتائج کو حیات کی موجودگی کا اشارہ سمجھنے کی ضرورت نہیں) ایک اور راز منکشف کرنے میں مدد دیتی ہے: وائیکنگ کے نامیاتی کیمیائی تجربات نے مریخی مٹی میں نامیاتی مادے کا شائبہ تک ظاہر نہیں کیا- اگر مریخ پر حیات موجود ہے تو لاشیں کہاں گئیں؟ کوئی نامیاتی مالیکیول نہیں ڈھونڈا جا سکا...... نہ پروٹینز اور نیوکلیئک ایسڈ کے تعمیراتی بلاک' نہ سادہ ہائیڈرو کاربنز' کرہ ارض کے مسالہ حیات جیسا کچھ بھی نہیں- یہ لازمی طور پر

کوئی تضاد نہیں' کیونکہ وائیکنگ خوردبینی حیاتیاتی تجربات وائیکنگ کیمیائی تجربات کے مقابلہ میں (فی کاربن ایٹم کی مساوات میں) ہزار گنا زیادہ حساس ہیں' اور مریخی مٹی میں ڈھل چکے نامیاتی مادے کا سراغ لگاتے ہوئے لگتے ہیں۔لیکن یہ بات زیادہ رعایت نہیں دیتی۔کرہ ارض کی مٹی ان نامیاتی باقیات سے بھری پڑی ہے جو کبھی زندہ نامیاتی اجسام ہونگے۔مریخی مٹی میں نامیاتی مادہ چاند کی سطح کے مقابلہ میں کم ہے۔ اگر ہم حیات کی موجودگی کے مفروضے سے چمٹے رہیں تو شاید یہ بھی فرض کر لیں گے کہ کیمیائی طور پر متعامل' مریخ کی تکسیدی سطح نے مردہ اجسام کو نیست و نابود کر دیا...... ہائیڈروجن پرآکسائیڈ سے بھری ایک بوتل میں ڈالے جانے والے جراثیم کی مانند یا پھر یہ کہ وہاں حیات موجود ہے' لیکن کچھ اس قسم کی کہ جس میں نامیاتی کیمیا کا کردار کرہ ارض پر حیات کے کردار سے کم مرکزی نوعیت کا ہے۔

لیکن یہ آخری متبادل مفروضہ مجھے ایک خصوصی عذر لگتا ہے: میں ہچکچاہٹ کے ساتھ' ایک خود اعترافی کاربن شاونی[5] ہوں۔کائنات میں کاربن کثیر المقدار ہے۔یہ انتہائی شاندار انداز میں پیچیدہ مالیکیول بناتی ہے جو حیات کے لیے اچھے ہیں۔میں ایک آبی شاونی بھی ہوں۔پانی نامیاتی کیمیا کے کام کرنے کے لیے مثالی محلل نظام بناتا اور کافی مختلف درجہ ہائے حرارت میں بھی مائع حالت میں رہتا ہے۔ لیکن کبھی کبھی میں سوچتا ہوں کہ کیا ان مسالوں کے لیے میرے اشتیاق کا اس حقیقت سے کوئی تعلق واسطہ ہے کہ میں بنیادی طور پر ان سے مل کر بنا ہوں؟ کیا ہم اس لیے کاربن اور آبی شاونی ہیں کہ یہ دونوں کرہ ارض پر ارتقائے حیات کے وقت وافر مقدار میں موجود تھے؟ کیا کسی اور جگہ (مثلاً مریخ) پر حیات کا مسالہ مختلف ہے؟

میں پانی' کیلشیم اور نامیاتی مالیکیولز کا مجموعہ کارل سیگان ہوں۔آپ بھی ایک مختلف عنوان کے ساتھ تقریباً ایسے ہی مالیکیولز کا مرکب ہیں۔لیکن کیا بس یہی کچھ ہے؟ کیا یہاں اندر مالیکیولز کے سوا کچھ بھی نہیں؟ کچھ لوگ اس تصور کو انسانی عظمت کی تحقیر سمجھتے ہیں۔اپنی ذات کے حوالے سے میں نے اس تصور سے یہ بلندی و عظمت حاصل کی کہ ہماری کائنات ہم جیسی پیچیدہ اور باریکیوں والی مالیکیولر مشینوں کے ارتقاء کی اجازت دیتی ہے۔

لیکن زیادہ تر جوہر حیات صرف ایٹموں اور سادہ مالیکیولز کی اس ترتیب میں نہیں جو ہمیں اس صورت میں بناتے ہیں۔اکثر و بیشتر ہم پڑھتے ہیں کہ انسانی جسم کے کیمیائی عناصر کی کل قیمت 97 سینٹ یا دس ڈالر یا ایسی ہی کوئی اور رقم ہے۔اپنے جسموں کا اس قدر کم قیمت ہونا کچھ مایوس کن ہے۔تاہم' بنی نوع انسان کے لیے یہ تخمینے ممکنا سادہ ترین اجزاء کے حوالہ سے ہیں۔ہم زیادہ تر پانی پر مشتمل ہیں جس کی قیمت نہ ہونے کے برابر ہے: کاربن' ہماری ہڈیوں کے کیلشیم' ہمارے پروٹینز کی نائٹروجن اور خون میں موجود آئرن کی قیمت کا تعین بالترتیب کوئلے' چاک' ہوا (یہ بھی بہت سستی) اور زنگ آلود کیلوں کے لحاظ سے کیا جاتا ہے۔اور ہماری معلومات بہتر نہ ہوتیں تو شاید ہمیں یہ ترغیب ضرور ہوتی کہ خود کو بنانے والے تمام ایٹموں کو لے کر ایک بڑے سے ڈرم میں خوب ہلائیں اور ملائیں۔ہم چاہیں تو ایسا کر بھی سکتے ہیں۔لیکن انجام کار ہمارے پاس ایٹموں کا ایک بے لطف سا محلول بچتا ہے۔ہم کسی اور بات کی توقع بھی کیسے کر سکتے ہیں۔

ہیرلڈ موروویز نے کیمیکل والی دکانوں سے مالیکیول خرید کر انسانی وجود بنانے کے لیے انہیں درست ''مالیکیولر'' ترکیب میں یکجا کرنے کی لاگت کا تخمینہ لگایا ہے۔جواب کوئی ایک کروڑ ڈالر تھا' جس سے ہم سب کچھ بہتر محسوس کرتے ہیں۔لیکن تب بھی ہم ان کیمیائی اجزا کو ملا کر مرتبان میں سے انسانی وجود

برآمد نہیں کر سکتے - یہ کام ہماری استعداد سے باہر ہے- اور غالباً ایک طویل عرصے تک رہے گا- خوش قسمتی سے' انسانی وجود بنانے کے کچھ اور کہیں کم خرچ لیکن کہیں زیادہ قابل اعتبار طریقے موجود ہیں-

میرے خیال میں متعدد دنیاؤں پر زندگی کی صورتیں کم وبیش ہمارے جیسے ایٹموں پر مشتمل ہوں گی' بلکہ شاید بالکل ایسے ہی متعدد بنیادی مالیکولز پر' مثلاً پروٹینز اور نیوکلئیک ایسڈز ......لیکن وہ غیر مانوس طریقوں میں جڑے ہوئے ہونگے - شاید کثیف سیاراتی کرہ ہوا میں تیرتے ہوئے نامیاتی اجسام ایٹمی ترکیب میں کافی حد تک ہم جیسے ہوں' ماسوائے اس کے کہ ہوسکتا ہے ان کی ہڈیاں نہ ہوں اور لہٰذا انہیں کیلشیم کی بھی ضرورت نہ ہو- شاید کسی اور جگہ پر پانی کی جگہ کوئی اور محلّل استعمال کیا گیا ہو- اس کی بجائے ہائیڈروفلورک ایسڈ کہیں زیادہ بہتر کارکردگی کا باعث بن سکتا ہے- اگرچہ کائنات میں فلورین کی زیادہ مقدار موجود نہیں یا ہائیڈروفلورک ایسڈ مالیکیولز کی اس قسم کو تباہ کرتا ہے جن سے ہم بنے ہیں' لیکن دیگر نامیاتی مالیکیول' مثلاً پیرافین موم (نقلی موم)' اس کی موجودگی میں بالکل مستحکم رہتے ہیں- مائع امونیا اس سے بھی بہتر نظام محلّل بناتی ہے' کیونکہ کائنات میں امونیا وافر مقدار میں ہے-لیکن یہ صرف کرہ ارض یا مریخ سے زیادہ ٹھنڈی دنیاؤں پر مائع حالت میں ہے- کرہ ارض پر امونیا بالعموم ایک ویسی ہی گیس ہے جیسے وینس پر پانی- یا شاید ایسی زندہ اشیاء موجود ہیں جن کے پاس اپنا کوئی نظام محلّل (Solvent) نہیں ہے......ٹھوس حالت زندگی' جہاں پر تیرتے پھرتے مالیکیولز کی بجائے برقی سگنلز افزائش کرتے ہیں-

لیکن یہ تصورات اس نظریہ سے بچ نہیں پاتے کہ وائیکنگ خلائی جہاز والے تجربات نے مریخ پر وجود حیات کی نشاندہی کی- کافی حد تک کرہ ارض نما دنیا پر وافر کاربن و پانی کے ساتھ اگر زندگی موجود ہے' تو اس کی بنیاد نامیاتی کیمیا پر ہوگی- نامیاتی کیمیا کے نتائج تصاویری اور خوردبینی حیاتیاتی نتائج کی طرح سب کے سب 1970ء کی دہائی کے آخر تک کرائسے اور یوٹوپیا کے باریک باریک سے زرات میں زندگی کی موجودگی کے حامی نہیں ہیں انٹارکٹکا کی خشک وادیوں کی طرح شاید چند ملی میٹر کی گہرائی میں چٹانوں کے اندر' یا سیارے پر کہیں نہ کہیں' یا کسی زیادہ سازگار ابتدائی دور میں-لیکن ہمیں یہ دکھائی نہیں دیتا کہ کب اور کہاں_____ مریخ کی وائیکنگ مہم خاصی تاریخی اہمیت والا مشن ہے- یہ جاننے کی پہلی سنجیدہ کوشش کہ حیات کی دیگر اقسام کیا ہوسکتی ہیں- کسی بھی اور سیارے پر کوئی ایک گھنٹے تک کام کرنے والے خلائی جہاز کا قیام (وائیکنگ ون کئی سال تک موجود رہا تھا)- علم ہیئت' زلزلیات' معدنیات' موسمیات اور کسی دوسری دنیا کی کوئی نصف درجن سائنسوں کے لیے اعداد وشمار کا زرخیز منبع - ہم ان حیرت انگیز پیش اندازیوں پر کس طرح عمل پیرا ہوں؟ کچھ سائنسدان ایک خودکار آلہ بھیجنا چاہتے ہیں جو وہاں اتر کر مٹی کے نمونے حاصل کرے اور انہیں زمین پر واپس بھیج دے کیونکہ کرہ ارض کی بڑی بڑی حساس تجربہ گاہوں میں ان کا تجزیہ اس سے کہیں زیادہ تفصیل میں کیا جا سکتا ہے- جو مریخ پر بھیجی جا سکنے والی محدود تجربہ گاہوں میں کیا گیا تھا- اس طرح سے وائیکنگ خوردبینی حیاتیاتی تجربات سے متعلق بیشتر ابہام دور ہو سکتے ہیں- مٹی کی کیمیا اور معدنیات کا تعین کیا جا سکتا ہے- ذیلی سطح میں حیات تلاش کرنے کے لیے بہت سی صورتوں کے تحت براہ راست خوردبینی تجزیہ سمیت پتھروں کو توڑ کر بھی کھولا جا سکتا ہے- حتیٰ کہ ہم وشنیاک کی تکنیکیں بھی استعمال کر سکتے ہیں- اگرچہ یہ کافی مہنگا پڑے گا' لیکن ایسا کوئی مشن غالباً ہماری تکنیکی استعداد کار میں ہے-

تاہم اس میں ایک انوکھا خطرہ بھی ہے: خرابی کا- اگر ہم زمین پر مریخی مٹی میں جرثومے تلاش کرنے کی خواہش کرتے ہیں تو یقیناً ہمیں ان نمونوں کو سردست ہی ناقابل تولید نہیں بنانا ہوگا- مہم کا بنیادی نکتہ انہیں زندہ حالت میں واپس لانا ہے- لیکن اس کے بعد؟ کیا زمین پر واپس لائے گئے مریخی خوردبینی

نامیاتی اجسام یہاں لوگوں کی صحت کے لیے خطرہ بن سکتے ہیں؟ ایچ جی ویلز اور اورسن ویلز کے (بورن ماؤتھ اور جرسی سٹی کے دباؤ میں گھرے ہوئے) مریخیوں نے کافی بعد میں یہ جانا کہ بیماریوں سے محفوظ رہنے کے لیے بیکٹیریائی اور کیمیائی سائنسی تحفظات ارضی جرثوموں کے خلاف بے اثر تھے- کیا اس کے برعکس صورت ممکن ہوسکتی ہے؟ یہ ایک سنجیدہ اور مشکل مسئلہ ہے۔ کوئی خوردبینی مریخی موجود نہیں ہوں گے- اگر ان کا وجود ہے تو شاید ہم ان کی ایک کلو بھر مقدار کھالیں اور کوئی نقصان دہ اثرات بھی نہ ہوں- لیکن اس بارے میں ہمیں پورا یقین نہیں' اور خدشات بہت زیادہ ہیں- اگر ہم قوت نمو کے حامل مریخی نمونوں کو زمین پر لانا چاہتے ہیں تو انہیں دماغ چکرا کر رکھ دینے والے قابل اعتبار تحدیدی عمل میں رکھنا ہوگا- ایسی قومیں بھی موجود ہیں جنہوں نے بیکٹیریائی ہتھیار بنا بنا کر ڈھیر لگا رکھے ہیں- لگتا ہے کہ انہیں کوئی اچانک حادثہ پیش آجائے گا' لیکن جہاں تک مجھے معلوم ہے ان کے بارے میں فی الحال کوئی عالمگیر رائے پیدا نہیں ہوئی- شاید مریخی نمونوں کو کرہ ارض پر بحفاظت ''لایا جا سکتا ہے-'' لیکن نمونے لے کر آنے والے کسی مشن سے پہلے میں اس بارے میں مکمل توثیق کرنا چاہوں گا-

مریخ کی تحقیق و تفتیش کا ایک اور ذریعہ بھی ہے- یہ مختلف العناصر سیارہ ہمارے لیے مسرتوں اور دریافتوں کی ایک وسعت لیے ہوئے ہیں- وائیکنگ خلائی جہاز کی لی ہوئی تصاویر کا معائنہ کرتے ہوئے میرا سب سے پائیدار جذبہ اپنی غیر متحرک حالت پر پریشانی تھی- میں نے غیر شعوری طور پر خود کو خلائی جہاز کے آگے یہ واسطے دیتے ہوئے محسوس کیا کہ وہ کم از کم پنجوں پر ہی کھڑا ہو جائے- کیونکہ حرکت نہ کرنے کے لیے بنائی گئی یہ تجربہ گاہ غیر اخلاقی طور پر چھوٹا سا قدم اٹھانے سے بھی انکار کر رہی تھی- ہم نے ریت کے اس ٹیلے میں وہ نمونے حاصل کرنے والا بازو گھسیڑنے کے لیے کتنی جدوجہد کی' پتھر کے نیچے زندگی کو تلاش کیا' یہ دیکھا کہ وہ دور افتادہ مینڈھ کسی تصادمی گڑھے کی باقیات تو نہیں- اور مجھے معلوم تھا کہ جنوب مشرق میں کچھ ہی آگے کرائسے کی چار پیچیدار آبنائیں موجود تھیں- وائیکنگ کی ترسانے والی اور ولولہ انگیز نوعیت کی وجہ سے مجھے مریخ پر کوئی ایک سو ایسے مقامات معلوم ہیں جو ہمارے لینڈنگ مقامات سے کہیں زیادہ دلچسپ ہیں- گھومنے پھرنے والی خلائی گاڑی ایک مثالی آلہ ہے- جس میں بالخصوص تصاویر لینے کی صلاحیت کیمیا اور حیاتیات کے جدید ترین تجربات موجود ہوں- ناسا ایسی گشتی گاڑیوں کے ابتدائی نمونے تیار کر رہا ہے- انہیں از خود اس بات کا علم ہوگا کہ پتھروں کے اوپر سے کیسے گذرنا ہے' گہری کھائیوں میں نہیں اترنا اور مشکل جگہوں سے گذرنے کے لیے کیسے آگے بڑھنا ہے- مریخ پر کسی گشتی گاڑی کو اتارنا ہماری استعداد کے دائرہ کار میں ہے' ایسی گاڑی جو اپنے گردوپیش پر غور کر سکے' منظر کی سب سے زیادہ دلچسپ جگہ پر جائے اور اگلے روز اسی وقت اپنے مقام پر واپس بھی آجائے' اور اپنی طرف متوجہ کرتے ہوئے اس سیارے پر مختلف جغرافیائی خط و خال میں ہر روز ایک نئی جگہ' ایک نئی پیچیدگی سے دوچار ہو سکے-

اس قسم کا کوئی سائنسی مشن بہت مفید ہوگا- چاہے مریخ پر حیات ملے یا نہ ملے- ہم قدیم دریائی وادیوں میں نیچے تک' عظیم آتش فشانی پہاڑوں میں سے ایک کی ڈھلانوں کے اوپر' یا بالائی برفیلے قطبین کے عجیب سے سیڑھی دار قطعہ کے ساتھ ساتھ گھوم پھر سکتے ہیں' یا مریخ کے واضح مخروطی نقوش[6] کے قریب جانے کا حوصلہ کر سکتے ہیں- لوگوں کو اس قسم کے مشن میں بہت زیادہ دلچسپی ہے۔ ہمارے گھروں میں موجود ٹیلی ویژن کی سکرینوں پر ہر روز مناظر کی ایک نئی ترتیب ہوتی ہے۔ ہم راستے کھوج سکتے اور نئی معلومات پر غور و خوض اور نئی منازل کا تصور پیش کر سکتے ہیں- سفر لمبا ہوگا' اور گشتی گاڑی زمین سے ریڈیو کی جانے والی ہدایات کی تابع- مشن کے منصوبے میں بہتر نئے خیالات شامل کرنے کے لیے کافی وقت ہے-

نئ دنیا کی کھوج میں ایک ارب انسان حصہ لے سکتے ہیں۔

مریخ کا سطحی رقبہ بھی بالکل کرہ ارض کے زمینی رقبے جتنا ہے۔ ایک تفصیلی جانچ پڑتال واضح طور پر کئی صدیوں تک ہمارے سر پہ مسلط رہے گی۔ ایک وقت ایسا ضرور آئے گا' جب سارا مریخ سیارہ جانچا جا چکا ہوگا۔ یہ وقت اس کے بعد آئے گا جب روبوٹ ہوائی جہازوں کے ذریعہ بہت بلندی سے اس کے نقشے بن چکے ہوں گے' جب گشتی گاڑیاں خاک چھان چکی ہوں گی' جب نمونوں کو احتیاط کے ساتھ زمین پر واپس لایا جا چکا ہوگا' اور جب انسانی قدم مریخی ریت پر رکھے جا چکے ہوں گے۔ تو اس کے بعد؟ ہم مریخ کا کیا کریں گے؟

کرہ ارض کے غلط انسانی استعمال کی اتنی زیادہ مثالیں موجود ہیں کہ میں صرف اس سوال کے بارے میں سوچنے سے ہی افسردہ ہو جاتا ہوں۔ اگر مریخ پر حیات موجود ہے تو مجھے یقین ہے کہ ہم سیارے کے ساتھ کچھ نہیں کریں گے۔ اس صورت میں مریخ مریخیوں کا ہوگا' چاہے وہ محض جرثومے ہی کیوں نہ ہوں۔ ایک قریبی سیارے پر آزادانہ حیاتیات کی موجودگی ایک ناقابل تصور قدر و قیمت والا خزانہ ہے' اور میرے خیال میں اس حیات کی حفاظت مریخ کے کسی بھی دوسرے ممکنا استعمال پر فوقیت رکھتی ہے۔ پھر بھی فرض کریں کہ مریخ حیات سے محروم ہے۔ یہ خام مال کا اثر آفریں منبع نہیں: آئندہ کئی سو سال تک مریخ سے زمین تک مال برادری بہت مہنگی رہے گی۔ لیکن کیا ہم مریخ پر بس جانے کے قابل ہو سکیں گے؟ کیا ہم مریخ کو کچھ اعتبار سے آباد بنا سکتے ہیں؟

مریخ ایک پیاری دنیا ہے' لیکن ہمارے رجعت پسندانہ نکتہ نگاہ کے مطابق وہاں بہت سی خرابیاں ہیں' بالخصوص آکسیجن کی کمی' مائع پانی کی عدم موجودگی اور انتہائی تیز الٹراوائلٹ روشنی (انٹارکٹکا میں سال بھر کے لیے لگائے گئے سٹیشنوں سے اس بات کا اظہار ہوتا ہے۔ کہ کم درجہ حرارت کوئی ناقابل عبور رکاوٹ نہیں ہے)۔ اگر ہم کچھ زیادہ ہوا بنا سکیں تو باقی تمام مسائل حل ہو سکتے ہیں۔ کرہ ہوا کے بلند دباؤ میں مائع پانی ممکن ہوگا۔ زیادہ آکسیجن ہونے کی صورت میں ہم فضا میں سانس لے سکیں گے' اور سطح کو سورج کی الٹراوائلٹ تابکاری سے بچانے کے لیے اوزون تشکیل دی جائے۔ پیچیدار آبنائیں اور لپٹی ہوئی قطبی طشتریاں اس بات کا پتہ دیتی ہیں کہ مریخ کبھی ایسی کثیف فضا رکھتا تھا۔ ان گیسوں کا مریخ سے باہر نکل جانا بعید از قیاس ہے۔ وہ سیارے پر ہی کہیں نہ کہیں موجود ہیں۔ کچھ کیمیائی طور پر سطح کی چٹانوں میں نفوذ کر گئیں۔ کچھ ذیلی سطح کی برف میں ہیں۔ لیکن زیادہ تر گیسیں قطبی ٹوپیوں میں ہی ہوں گی۔

برفیلی ٹوپیوں کی تبخیر کے لیے ہمیں ان کو گرمائش دینی پڑے گی۔ شاید ہم ان پر گہرے رنگ کے سفوف کا چھڑکاؤ کر سکتے ہیں' تاکہ وہ سورج کی زیادہ روشنی جذب کر کے گرم ہو جائیں۔ یعنی اس عمل کے برعکس جو ہم زمین پر جنگلات اور چراگاہیں تباہ کرتے ہوئے سرانجام دے رہے ہیں۔ لیکن ٹوپیوں کا سطحی رقبہ بہت بڑا ہے۔ اس کام کے لیے درکار گہری رنگت والا سفوف زمین سے مریخ پر لے جانے کے لیے 1200 سیٹرن راکٹ بوسٹروں کی ضرورت ہوگی۔ اس کے باوجود ممکن ہے کہ ہوائیں اس سفوف کو اڑا لے جائیں۔ بہتر طریقہ یہ ہے کہ کوئی ایسا گہری رنگت والا مادہ تیار کیا جائے جو اپنی نقول پیدا کر سکے۔ ایک چھوٹی سی سیاہی مائل مشین جسے ہم مریخ تک پہنچا دیں' اور پھر وہ مقامی مادوں کی مدد سے قطبی ٹوپیوں کے سارے رقبہ پر محیط ہو جائیں۔ ایسی مشینوں کی ایک قسم موجود ہے۔ ہم اسے نباتات کہتے ہیں۔ کچھ

نباتاتی اقسام بہت سخت جان اور پیچیدہ ہیں-ہمیں یہ معلوم ہے- کہ کم ازکم کچھ ارضی جرثومے مریخ پر زندہ رہ سکتے ہیں-ضرورت اس بات کی ہے کہ گہری رنگت والے پودوں کے مصنوعی انتخاب اور تولیدی انجینئرنگ کا منصوبہ بنایا جائے- شاید کائی مریخ کے شدید ماحول میں زندہ رہ سکتی ہے- اگر ایسے پودے اگائے جاسکیں- تو ہم انہیں مریخی قطبی ٹوپیوں کی وسعتوں میں بونے' جڑیں پکڑنے' پھیلنے' قطبی برف کو ڈھک لینے' برف کو گرم کرنے اور قدیم مریخی فضا کو طویل قید سے آزاد کرنے کا تصور کر سکتے ہیں- ہم ایک قسم کے مریخی جانی ایپل سیڈ' روبوٹ یا انسان' کو منجمد قطبی باقیات میں کدو کاوش کرتے ہوئے بھی تصور کر سکتے ہیں جس سے صرف آئندہ انسانی نسلوں کو فائدہ ہوگا-

یہ عمومی تصور ''زمینی تشکیل'' کہلاتا ہے: یعنی کسی غیر مانوس زمین کو نوع انسان کے لیے زیادہ سازگار بنانا- انسان ہزاروں برس کے دوران سبزہ گاہوں اور درجہ بیاض (Albedo) میں تبدیلی پیدا کر کے کرہ ارض کے درجہ حرارت میں تقریباً ایک ڈگری کی گڑ بڑ ہی پیدا کر سکے ہیں- البتہ معدنی ذخائر جلانے اور جنگلات وسبزہ گاہوں کو تباہ کرنے کی موجودہ شرح کے تحت اب ہم صرف ایک یا دو صدیوں میں کرہ ارض کے درجہ حرارت میں مزید ایک ڈگری کی تبدیلی پیدا کر سکتے ہیں- یہ اور دیگر حوالے بتاتے ہیں کہ مریخ پر واضح زمینی تشکیل کے لیے غالباً ایک لاکھ برس چاہئیں-

زبردست جدید ٹیکنالوجی والے مستقبل میں ہم نہ صرف مجموعی فضائی دباؤ بڑھانے اور مائع پانی کو ممکن بنانے بلکہ پگھلتی ہوئی قطبی ٹوپیوں سے مائع پانی گرم استوائی خطوں تک لیجانے کی خواہش بھی کر سکتے ہیں- یقیناً ایسا کرنے کی راہ موجود ہے- ہم نہریں بنائیں گے-

سطح اور ذیلی سطح کی پگھلی ہوئی برف کو ایک بہت بڑے نہری نظام کے تحت دوسرے علاقوں تک لیجایا جائے گا- لیکن یہ عین وہی خیال ہے- جو سو سال سے کم عرصہ پہلے لوویل نے بھی شاید غلط فہمی میں پیش کیا تھا- لوویل اور والیس دونوں یہ سمجھے کہ مریخ سیارہ مقابلتاً ناقابل رہائش ہونے کی وجہ پانی کی کمیابی تھی- اگر صرف نہروں کا ایک نظام موجود ہو تو کمیابی کا ازالہ کرلیا جاتا' اور مریخ کا قابل رہائش ہونا معقول نظر آتا- لوویل نے ''دیکھنے' کے انتہائی مشکل حالات میں اپنے مشاہدات کیےتھے- سکیاپاریلی جیسے دیگر لوگ پہلے ہی نہروں جیسی کسی چیز کا مشاہدہ کر چکے تھے- جب لوویل نے مریخ کے ساتھ زندگی بھر کی محبت قائم کی تو اس سے پہلے انہیں Canali کہا جاتا تھا- جب انسان کے جذبات مضمحل ہو جائیں' تو وہ خود فریبی کے ایک واضح جوہر کا مظاہرہ کرتا ہے' اور پڑوسی کے سیارے پر ذہین مخلوقات آباد ہونے کے تصور سے بھی زیادہ ہلچل پیدا کرنے والے کچھ نظریات موجود ہیں-

عین ممکن ہے کہ لوویل کی تصوراتی قوت نے اسے ایک قسم کا اندیشہ بنا دیا- اس کا نہری نظام مریخیوں نے بنایا تھا- یہ پیشگوئی بھی عین درست ثابت ہوسکتی ہے: اگر مریخ سیارے پر کبھی زمینی تشکیل کی گئی' تو یہ کام انسان سرانجام دیں گے جن کی مستقل رہائش گاہ اور سیاراتی وابستگی مریخ ہے- مریخی بھی ہم ہی ہوں گے-

حواشی:

1- 1938ء میں آرنس ویلز کے پیش کردہ ایک ریڈیو ورژن میں مشرقی یو-ایس-اے پر انگلستان کے حملہ کو مریخیوں کا حملہ بتایا گیا' اور جنگ کے اعصابی تناؤ کے شکار لاکھوں امریکی یہ جان کر خوفزدہ ہو گئے کہ واقعی مریخیوں نے حملہ کیا ہے۔

2- آئزک نیوٹن نے لکھا تھا کہ ''اگر دوربین بنانے کا نظریہ بالآخر پوری طرح عمل میں آجائے تو پھر بھی کچھ مخصوص حدود ہوں گی جن سے آگے وہ کارکردگی نہیں دکھا سکیں گی، کیونکہ جس ہوا میں سے ہم ستاروں کو دیکھتے ہیں وہ پیہم متلاطم ہے۔ اس کا واحد حل انتہائی بے خلل اور پرسکون فضا ہے۔ ایسی جگہیں شاید کثیف بادلوں سے اوپر بلند ترین پہاڑیوں کی چوٹیوں پر مل جائیں۔''

3- خلائی جہاز کے ساتھ لگا ہوا رفتار کم کرنے والا راکٹ جو بعض مخصوص حالات میں بریک لگانے/ روکنے کا کام دیتا ہے۔(Retro-rockets) (مترجم)

4- قطب جنوبی یا اس کا نواحی علاقہ۔عموماً اس سے وہ دائرہ مراد لیا جاتا ہے جو خط استوا کے متوازی اور قطب شمالی کی جانب '28 °23 کے فاصلہ پر ہے۔ (مترجم)

5- نپولین کے ایک نہایت جوشیلے اور جنگجو ساتھی کا نام شاون تھا۔ بعدازاں بننے والی اصطلاح شاونزم سے مراد جنگ جویانہ وطن پرستی یا فوجی نصب العین ہوگئی۔ یہاں پر شاونسٹ یا شاونی کا مطلب متعصب طرفدار اور حمایتی ہے۔ (مترجم)

6- سب سے بڑے مخروطی نقش یا ہرم کی بنیادی چوڑائی تین کلومیٹر اور اونچائی ایک کلومیٹر ہے......یعنی کرہ ارض پر سومیر' مصر یا میکسیکو کے اہرام سے کہیں زیادہ بڑے۔ وہ قدیم اور عمل بریدگی کا شکار نظر آتے ہیں' اور شاید وہ محض زمانوں سے ریت کی رگڑ کھانے والے چھوٹے چھوٹے سے پہاڑ ہی ہیں۔ لیکن میرے خیال میں وہ ایک محتاط جانچ پڑتال کا جواز فراہم کرتے ہیں۔

چھٹا باب

مسافر کہانیاں

''کیا بہت سی دنیائیں موجود ہیں یا صرف ایک ہی دنیا؟ مطالعہ فطرت میں یہ اعلیٰ اور مہذب ترین سوال ہے۔''

البرٹ میگنس، تیرھویں صدی

''شاید ہم اس غیر دلچسپ کرہ ارض سے اوپر اٹھیں اور اسے اوپر سے دیکھتے ہوئے اس بات پر غور کریں کہ کیا قدرت نے اپنی تمام تر قدر و قیمت اور آرائش و زیبائش گرد کے اس ایک ذرے پر ہی صرف کر دی ہے۔ تب ہم دور افتادہ ممالک کے مسافروں کی طرح اپنے ارضی گھر کے بارے میں بہتر فیصلہ کر سکنے قابل ہوں گے اور ہمیں یہ معلوم ہوگا کہ ہر شئے کا درست تخمینہ کیسے لگانا اور اس کی قدر کیسے مقرر کرنی ہے۔ جب ہم یہ جان لیں گے کہ ہماری جیسی زمینوں کا ایک انبوہ کثیر موجود ہونے کے ساتھ ساتھ آباد بھی ہے تو ہم اس کو سراہنے پر کم مائل ہوں گے۔ جسے یہ دنیا عظیم کہتی ہے اور عالی ظرفی سے اس شغل میلے کی مذمت کریں گے جو افراد کی اکثریت کو بہت عزیز ہے۔''

کرسچن ہائی گنز، سماوی دنیاؤں کی دریافت

یہ وہ دور ہے جب انسانوں نے بحرِ خلا میں جہاز رانی شروع کر دی ہے۔ کپلری متدیر (trajectories) حرکت پر چلنے والے جدید جہاز انسانوں کے بغیر ہیں۔ نامعلوم دنیاؤں کی پڑتال کرنے والے ان نیم ذہین روبوٹوں کو بڑی خوبصورتی کے ساتھ تعمیر کیا گیا ہے۔ بیرونی نظام شمسی میں بھیجی جانے والی مہمات کو کرہ ارض پر واحد جگہ، یعنی ناسا کی جیٹ پروپلشن لیبارٹری (جے پی ایل) سے کنٹرول کیا جاتا ہے جو پساڈینا۔ کیلیفورنیا میں واقع ہے۔

9 جولائی 1979ء کو وائیجر ٹو نامی ایک خلائی جہاز مشتری کے نظام میں داخل ہوا۔ یہ تقریباً دو سال تک بین السیاراتی خلا میں جہاز رانی کرتا رہا تھا۔ جہاز کو لاکھوں علیحدہ علیحدہ حصے جوڑ کر بنایا گیا تاکہ کوئی ایک ناکارہ ہو جائے تو باقی اس کا کام سنبھال لیں۔ خلائی جہاز کا وزن 0.9 ٹن (1440 کلوگرام) اور حجم ایک بڑے رہائشی کمرے جتنا ہے۔ اس کا مشن اسے سورج سے اس قدر دور لے گیا کہ دوسرے خلائی جہازوں کی طرح اسے شمسی توانائی کی قوت سے نہیں چلایا جا سکتا۔ اس کی بجائے وائیجر کا انحصار ایک چھوٹے سے نیوکلیئر پاور پلانٹ پر ہے جو پلاٹونیم کی ایک گولی کے تابکاری انتشار سے سینکڑوں واٹ اخذ کرتا ہے۔ اس کے تین مجتمع کمپیوٹر اور بیشتر اندرون خانہ وظائف...... مثلاً درجہ حرارت کنٹرول کرنے والا نظام...... وسط میں متعین ہیں۔ یہ کرہ ارض سے احکامات وصول کرتا اور اپنی تحقیق و تفتیش کو 3.7 میٹر قطر کے بہت بڑے انٹینا کے ذریعہ کرہ ارض پر واپس ریڈیو کرتا ہے۔ اس کے زیادہ تر سائنسی آلات ایک تجزیاتی چبوترے پر ہیں، جو اس وقت فوراً مشتری یا اس کے کسی ایک چاند کی طرف رخ کر لیتا ہے جب خلائی جہاز تیزی کے ساتھ ان کے پاس سے گذرے۔ اس میں الٹراوائلٹ اور انفراریڈ طیف پیما، چارجڈ پارٹیکلز اور مقناطیسی میدان اور مشتری سے ریڈیو اخراج ماپنے والے متعدد سائنسی آلات موجود ہیں، لیکن سب سے

زیادہ موثر کارکردگی دوٹیلیویژن کیمروں نے دکھائی، جنہیں بیرونی نظام شمسی میں سیاراتی جزیروں کی لاکھوں تصاویر لینے کے لیے بنایا گیا تھا۔

مشتری کے گرد باردار زرات (چارجڈ پارٹیکلز) کا ایک نظر نہ آنے والا لیکن انتہائی خطرناک اور زبردست توانائی والا خول ہے۔ مشتری اور اس کے چاندوں کو قریب سے بغور دیکھنے اور زحل اور اس سے پرے اپنا مشن جاری رکھنے کے لیے خلائی جہاز کو اس تابکاری پٹی کے بیرونی کنارے میں سے ہو کر گذرنا تھا۔ لیکن یہ باردار زرات حساس آلات کو تباہ اور الیکٹرانکس کو بھون کر رکھ سکتے تھے۔ مشتری ٹھوس ملبوں کے ایک ہالے میں بھی گھرا ہوا ہے، جسے وائیجرون نے چار ماہ قبل دریافت کیا، اور وائیجر ٹو کو اس میں سے ہو کر جانا تھا۔ کسی چھوٹے سے پتھر کے ساتھ تصادم بھی خلائی جہاز کو قابو سے باہر کرسکتا تھا، اس کا انٹینا زمین پر پیغامات بھیجنے کے قابل نہ رہتا اور ڈیٹا ہمیشہ کے لیے گم ہو جاتا۔ اس ہالے کے ساتھ دوچار ہونے سے کچھ پہلے مشن کے کنٹرولر بہت بے چین تھے۔ کچھ خطرات اور ناگہانی صورتحال تھی، لیکن کرہ ارض پہ موجود انسانوں اور خلا میں روبوٹوں کی ذہانت نے مل کر تباہی سے بچا لیا۔

20 اگست 1977ء کو روانگی کے بعد یہ ایک قوسی متدیر خط حرکت میں (arcing trajectory)

سیارچوں کی پٹی سے ہوتا ہوا، مریخ کو پیچھے چھوڑ کر مشتری نظام میں جانے اور اس سیارے اور اس کے کوئی 14 چاندوں کے پاس سے ہو کر آگے جانے کے لیے بڑھا۔ مشتری سے آگے جانے پر زحل کی قربت کے باعث وائیجر کی رفتار بڑھ گئی۔ زحل کی کشش ثقل اسے یورینس کی طرف دھکیلے گی۔ یورینس کے بعد یہ نیپچون کو پیچھے چھوڑتا ہوا، نظام شمسی سے باہر نکل کر بین السیاراتی خلائی جہاز بن جائے گا، جس کے مقدر میں ستاروں کے درمیان بحر عظیم میں ہمیشہ کے لیے سرگرداں رہنا لکھا ہے۔

تفتیش و دریافت کے یہ سفر اس طویل سلسلہ میں تازہ ترین ہیں جو انسانی تاریخ سے مخصوص اور اس کا طرہ امتیاز ہیں۔ پندرھویں اور سولہویں صدیوں میں آپ چودہ روز میں سپین سے آزور تک سفر طے کر سکتے تھے، اب ہمیں کرہ ارض سے چاند تک کا راستہ طے کرنے میں اتنا ہی وقت لگتا ہے۔ تب بحر اوقیانوس کو عبور کر کے نئی دنیا (امریکا) تک پہنچنے میں چند ماہ لگتے تھے۔ اب اندرونی نظام شمسی کی خلا پار کرنے اور مریخ یا زہرہ پر غوطہ لگانے میں چند ماہ کا عرصہ صرف ہوتا ہے۔ حقیقی اور درست ترین معنوں میں مریخ اور زہرہ ہی ہماری منتظر نئی دنیائیں ہیں۔ سترہویں اور اٹھارہویں صدیوں میں آپ ایک یا دو سال میں ہالینڈ سے چین جا سکتے تھے، اب وائجر کو کرہ ارض سے مشتری تک جانے میں اتنا وقت لگا ہے[1]۔ اس وقت اخراجات مقابلتاً آج سے زیادہ تھے، لیکن ہر دو صورتوں میں مجموعی خام قومی پیداوار کے ایک فیصد سے بھی کم۔ اپنے روبوٹ عملے کے ساتھ ہمارے موجودہ خلائی جہاز سیاروں کی جانب آئندہ انسانی مہمات کے نقیب ہیں۔

پندرھویں سے سترھویں صدیوں کے دوران ہماری تاریخ میں ایک اہم موڑ نظر آتا ہے۔ اسی دور میں یہ واضح ہوا کہ ہم اپنے سیارے کے تمام حصوں تک جا سکتے تھے۔ کوئی نصف درجن یورپی قوموں

کے دلیر بحری جہاز ہر سمندر میں پھیل گئے- ان سفروں کے بہت سے محرکات تھے: حرص، قومی تفاخر، مذہبی تعصب سائنسی تجسس، قید کی معافیاں، مہم جوئی کی تشنگی اور Estremadura میں موزوں روزگار کی عدم دستیابی- ان مہمات میں بہتری کے ساتھ ساتھ برائی زیادہ تھی- لیکن حتمی نتیجہ کے طور پر انہوں نے کرہ ارض کو یکجا، علاقائیت پرستی کو کم، انسانی نوع کو متحد اور ہمارے سیارے اور اپنے بارے میں ہماری معلومات میں زبردست اضافہ کیا-

سترھویں صدی کی انقلابی ڈچ جمہوریہ کی دریافت اور جہازرانی کی مہمات کے دور کا آپس میں گہرا تعلق ہے- اس جمہوریہ نے اسی دور میں طاقتور سلطنت سپین سے آزادی کا اعلان کیا- اس نے اپنے عہد کی کسی بھی دوسری قوم کے مقابلہ میں یورپی روشن خیالی کو زیادہ بھرپور طور پر گلے لگایا- یہ ایک استدلالی، منظم اور تخلیقی معاشرہ تھا- لیکن ڈچ جہاز رانی پر ہسپانوی بندرگاہوں اور بجروں کے دروازے بند ہونے کی وجہ سے اس چھوٹی سی جمہوریہ کی اقتصادی زندگی کا انحصار تجارتی بحری جہاز بنانے اور ان کے لیے بہت بڑا بیڑا فراہم کرنے پر تھا-

ایک مشترکہ حکومتی اور نجی ادارے ڈچ ایسٹ انڈیا کمپنی نے کمیاب اشیاء دنیا بھر سے لا کر یورپ میں منافع پر فروخت کرنے کے لیے بحری جہاز روانہ کیے- ایسے سفر ہی جمہوریہ کی زندگی تھے۔ جہاز رانی کے نقشوں کو ریاستی رازوں کا درجہ دیا جاتا تھا- بحری جہاز اکثر و بیشتر مہر بند احکامات کے تحت بھیجے جاتے تھے- یکا یک ڈچ سارے سیارے پر موجود تھے- بحر اوقیانوس میں بحیرہ Barents اور آسٹریلیا میں تسمانیہ کے نام ڈچ بحری کپتانوں کی نسبت سے ہیں- یہ مہمات محض تجارتی مقاصد کے لیے ہی نہیں ہوتی تھیں، تاہم افراط انہی کی تھی- ان میں سائنسی مہم جوئی کے طاقتور عناصر اور نئی زمین میں نئے نباتات و حیوانات، نئے لوگ دریافت کرنے کا جذبہ بھی موجود تھا ــــــ جستجوئے علم برائے علم-

ایمسٹرڈم ٹاؤن ہال سترھویں صدی کے ہالینڈ کا پراعتماد اور سیکولر خاکہ پیش کرتا ہے۔ اس کی تعمیر کے لیے سنگ مرمر بحری جہازوں پر لاد لاد کر لایا گیا- اس عہد کے ایک شاعر اور سفارت کار Constantijn ہائی گنز نے کہا تھا کہ ٹاؤن ہال نے "قوطی (گوتھک) انداز تعمیر کے بھینگے پن اور بدبختی" کو زائل کر دیا- ٹاؤن ہال میں اٹلس کا مجسمہ آسمانوں کو اٹھائے ہوئے آج بھی موجود ہے ــــــ کوکبی جھرمٹوں سے مزیّن- اس کے نیچے تلوار لہراتا ہوا اور ترازو بردار جسٹس موت اور تعزیر کے درمیان کھڑا اور تاجروں کے دیوتاؤں "طمع" و "حسد" کو پاؤں تلے کچل رہا ہے- ڈچ اقتصادیات کا انحصار نجی منافع پر تھا، لیکن اس کے باوجود وہ یہ جانتے تھے کہ منافع کے لیے بے لگام جدوجہد قوم کی روح کے لیے ایک خطرہ تھی-

اٹلس اور جسٹس کے نیچے، ٹاؤن ہال کے فرش پر ایک کم مجازی علامت نظر آتی ہے- یہ سترھویں صدی کے اواخر یا اٹھارہویں صدی کے اوائل کا پچی کاری سے بنایا گیا، مغربی افریقہ سے بحرالکاہل تک کا نقشہ ہے- ساری دنیا ہالینڈ کی قلمرو تھی- اور اس نقشے پر ڈچ نے اپنے علاقے کو صرف قدیم لاطینی نام "بلجیئم" کے تحت خوش کن انکساری کے ساتھ ظاہر کیا-

سال میں متعدد بحری جہاز دنیا کے گرد آدھے راستے تک کا سفر کرتے تھے- انہوں نے افریقہ کے مغربی ساحل کے نیچے (جسے وہ ایتھوپیائی سمندر کہتے تھے) سے ہو کر، افریقہ کے جنوبی ساحل کے ارد گرد، مڈغاسکر کی آبناؤں میں، اور ہندوستان کے مغربی کونے سے آگے تک جہاز رانی کی، اور مصالحوں کے جزیرے، موجودہ انڈونیشیا، پر خصوصی توجہ دی- وہاں سے کچھ مہماتی سفر نیو ہالینڈ نامی زمین تک کیے گئے

جس کا موجودہ نام آسٹریلیا ہے- چند ایک سفر ملاکا کی آبناؤں کے راستے فلپائن سے آگے' چین تک کیے گئے- سترھویں صدی کے وسط کی ایک تحریر سے ہم یہ جانتے ہیں کہ "نیدر لینڈ کے یونائیٹڈ پراونسز کی ایسٹ انڈیا کمپنی کی طرف سے عظیم تاتاری شہنشاہ چین چیم کے لیے ایک سفارت خانہ" موجود تھا- ڈچ شہری' سفیر اور بحری کپتان پیکنگ کے شاہی شہر میں ایک تہذیب کے روبرو حیرت کے مارے آنکھیں پھیلائے کھڑے تھے[2]-

تب کے بعد یا اس سے پہلے کبھی بھی ہالینڈ اتنی بڑی عالمی طاقت نہیں بنی جتنی اس وقت ہوا کرتی تھی- اپنی زیرکی بل پر زندہ رہنے پہ قانع اس چھوٹے سے ملک کی خارجہ پالیسی میں مضبوط امن پسندانہ عنصر شامل تھا- غیر بنیاد پرستانہ آراء کے لیے اس کی رواداری کا باعث یہ ان دانشوروں کے لیے ایک جنت تھی جو یورپ میں کہیں بھی سنسرشپ اور سوچ پر پابندی سے بھاگ کر آتے تھے- کافی حد تک اسی طور امریکا نے 1930ء کی دہائی کے وسط میں نازیوں کے زیر تسلط یورپ سے دانشوروں کی ہجرت سے بے انتہاء فائدہ اٹھایا- لہٰذا سترھویں صدی کا ہالینڈ عظیم یہودی فلسفی سپینوزا (جس کا آئن سٹائن معترف تھا): ریاضی اور فلسفہ کی تاریخ میں ایک مرکزی شخصیت رینے ڈی کارٹے: ہیملٹن' ایڈمز' فرینکلن اور جیفرسن پر مشتمل فلسفیانہ رجحانات والے انقلابیوں کے گروپ کو متاثر کرنے والے سیاسی سائنسدان جان لاک کا گھر تھا- اس سے پہلے یا بعد میں ہالینڈ کبھی بھی فن کاروں اور سائنسدانوں' فلسفیوں اور ماہرین ریاضی کے درخشاں ستاروں کی کہکشاں سے زی شان نہیں ہوا- یہ ریمبرانٹ' ورمیئر اور فرانس ہال جیسے استاد مصوروں' خوردبین کے موجد لیون ہاک' بین الاقوامی قانون کے بانی گروٹیس اور انعطاف روشنی کا قانون دریافت کرنے والے ولبرارڈ سنیلیس کا دور تھا-

آزادی فکر کو بڑھاوا دینے کی ڈچ روایت کے مطابق یونیورسٹی آف لیڈن نے گلیلیو نامی ایک اطالوی سائنسدان کو پروفیسری کی پیشکش کی جسے کیتھولک چرچ نے تشدد و اذیت کی دھمکی دے کر اپنے اس کافرانہ نظریئے سے توبہ کرنے پر مجبور کیا تھا کہ زمین سورج کے گرد گردش کرتی ہے نہ کہ سورج زمین کے گرد[3]- ہالینڈ کے ساتھ گلیلیو کے مضبوط بندھن تھے اس کی پہلی فلکیاتی دوربین ڈچ نمونے کی چھوٹی دوربین کی بہتر صورت ہی تھی- اس دوربین کی مدد سے گلیلیو نے شمسی دھبوں' زہرہ کے مرحلہ وار ادوار' چاند کے گڑھے اور مشتری کے چار بڑے چاند دریافت کیے' جنہیں اب اس کی نسبت سے "گلیلین سیارچے" کہا جاتا ہے- گلیلیو نے کلیسا کی جانب سے ملنے والی اذیتوں کے بارے میں 1615ء میں گرینڈ ڈچس کرسٹینا کے نام خط میں لکھا تھا:

> "جیسا کہ علیا حضرت کو اچھی طرح معلوم ہے کہ میں نے افلاک میں بہت سی ایسی چیزیں دریافت کی ہیں جنہیں میرے سے پہلے دور میں نہیں دیکھا گیا تھا- ان چیزوں کے انوکھے پن کے ساتھ ساتھ تعلیمی فلسفیوں میں عام طور پر متفقہ طبیعیاتی نظریات سے تضاد کی وجہ سے پیدا ہونے والے نتائج نے (زیادہ تر کلیسائی) کی خاصی تعداد کو میرے خلاف مشتعل کر دیا ہے...... کہ جیسے میں نے قدرت کو بے ترتیب کرنے اور سائنسوں کو الٹنے کے لیے ان چیزوں کو خود اپنے

ہاتھوں سے رکھا تھا- لگتا ہے، وہ یہ بھی بھول گئے ہیں کہ معلوم سچائیاں فنون کی تحقیق، ترویج اور ترقی کی مہمیز لگاتی ہے[4]-

ہالینڈ بطور بحری طاقت اور ہالینڈ بطور فکری وثقافتی مرکز کے درمیان مضبوط تعلق تھا- بحری جہازوں کی بہتری نے ہر قسم کی ٹیکنالوجی کی ہمت افزائی کی- لوگ اپنے ہاتھوں سے کام کرنے میں خوشی محسوس کرتے تھے- ایجادات کرنے پر انعامات دیئے جاتے تھے- ٹیکنالوجیکل ترقی کے لیے ہر ممکن آزادانہ جستجوئے علم کی ضرورت تھی- اس لیے ہالینڈ دیگر زبانوں میں لکھی ہوئی کتابوں کے تراجم اور کسی بھی جگہ پر جلاوطن کی جانے والی کتابیں شائع کرنے کی اجازت دے کر یورپ میں سرکردہ پبلشر اور کتب کا فروخت کار بن گیا- غیرملکی سرزمینوں میں مہمات ورنرالے معاشروں کے ساتھ مڈبھیڑ نے تساہل کو جھنجوڑا، اس وقت کی مقبول دانش پر نظرثانی کرنے کے لیے اہل فکر کو دعوت مبارزت دی اور یہ دکھایا کہ ہزاروں سال سے درست تسلیم کیے جانے والے تصورات...... مثلاً جغرافیہ کے بارے میں...... بنیادی طور پر غلط تھے- کسی بھی اور قوم کی نسبت ڈچ جمہوریہ میں عوام کا سب سے زیادہ اقتدار ایک ایسے دور میں قائم تھا جب زیادہ تر دنیا میں بادشاہوں اور شہنشاہوں کی حکومتیں تھیں- معاشرے کے کھلے پن اور ذہنی زندگی کے لیے اس کی حوصلہ افزائی، اس کی مادی خوشحالی اور نئی دنیائیں کھوجنے اور استعمال میں لانے کے لیے اس کی وابستگی نے انسانی مہم جوئی میں ایک پرمسرت اعتماد پیدا کیا- (یہ تحقیقی روایت اس امر حقیقت کی وجہ بھی ہے کہ آج کے دور میں بھی ہالینڈ نے اپنے ممتاز ماہرین فلکیات کی وجہ سے کہیں زیادہ آمدنی حاصل کی ہے- ان ماہرین فلکیات میں جیرارڈ پیٹر کیوئپر بھی شامل تھا، جو 1940ء اور 1950ء کی دہائیوں میں دنیا کا واحد کل وقتی سیاراتی ماہر فلکی طبیعیات تھا- اس دور میں زیادہ تر پیشہ ور ماہرین فلکیات کے خیال میں یہ موضوع کم ازکم تھوڑا سا رسواکن تھا- لوویل کی تجاوزات نے اس کو آلودہ کر دیا- میں کیوئپر کا شاگرد بننے کے لیے احسان مند ہوں-)

اٹلی میں گلیلیو نے دیگر دنیاؤں کی موجودگی کا اعلان کیا اور گیارڈانو برونو نے دیگر صورت ہائے حیات کا خیال پیش کیا تھا- اس کی خاطر انہیں شدید تکالیف کا سامنا کرنا پڑا- لیکن ہالینڈ میں ان دونوں پر یقین رکھنے والے کرسٹیان ہائی گنز نامی ماہر فلکیات پر کرم نوازیوں کو بارش کر دی گئ، اس کا باپ (Constantijn) ہائی گنز اس دور کا بہت بڑا سیاست دان، ادیب، شاعر، مغنی، موسیقار، انگریزی کے مشہور شاعر جان ڈن Donne کا مترجم اور قریبی دوست، اور ایک قدیم طرز کے بہت بڑے خاندان کا سربراہ تھا- (Constantijn) نے مصور روبنز کی بہت تعریف کی، اور ریمبرانٹ واں رین نامی ایک نوجوان آرٹسٹ کو دریافت کیا جس کی تخلیقات میں وہ گاہے بگاہے دکھائی دیتا ہے- ڈی کارٹے نے اپنی پہلی ملاقات کے بعد اس کے بارے میں لکھا: ''مجھے یقین نہیں آتا کہ صرف ایک دماغ میں اتنا کچھ موجود ہوسکتا ہے، اور وہ خود کو ان سب کے ساتھ اس قدر بہتر انداز میں آشنا کرسکتا ہے-'' ہائی گنز کا گھر دنیا بھر کی چیزوں سے بھرا پڑا تھا- دوسری قوموں کے ممتاز مفکر اکثر مہمان ہوتے تھے۔ اس ماحول میں پرورش پا کر نوجوان کرسٹیان ہائی گنز زبانوں، ڈرائینگ، قانون، سائنس، انجینئرنگ، ریاضی اور موسیقی میں بیک وقت ماہر ہوگیا- اس کی

دلچسپیاں اور عقیدت مندیاں بہت وسیع تھیں- اس نے کہا' ''دنیا میرا ملک اور سائنس میرا مذہب ہے-''

روشنی اس دور کا بنیادی تصور تھا: آزادی' سوچ' مذہب اور جغرافیائی دریافت کی روشن خیالی کا استعارہ- اس دور کی پینٹنگز' خصوصاً ورمیئر کے نفیس کام میں سرایت کر جانے والی روشنی: اور سائنسی تحقیق کا ایک مقصد بننے والی روشنی' مثلاً انعطاف کے بارے میں سنیل کا مطالعہ' لیون ہک کا دوربین ایجاد کرنا اور ہائی گنز کا اپنا روشنی کی امواج کا نظریہ[5] یہ تمام سرگرمیاں باہم منسلک تھیں' اور ان کا مظاہرہ کرنے والے افراد آزادانہ طور پر ایک جگہ اکٹھے ہوگئے- ورمیئر کا گھر اندر سے جہاز رانی کے متعلق اشیاء اور دیواری نقشوں سے بھرا پڑا تھا- خوردبینیں ڈرائنگ روم کی انوکھی چیزیں تھیں- لیون ہک ورمیئر کی زمینداری کا مختار تھا اور ہوف وک میں ہائی گنز کے گھر اکثر بطور مہمان آتا رہتا تھا-

لیون ہک کی خوردبین ان محدب عدسوں سے ارتقاء پذیر ہوئی- جنہیں بزاز کپڑے کا معیار جانچنے کے لیے استعمال کیا کرتے تھے- اس کی مدد سے اس نے پانی کی ایک بوند میں پوری کائنات دریافت کی: جرثومے' جن کو اس نے ''حیوانچے'' کہا اور انتہائی ''خوبصورت'' خیال کیا- اولین خوردبینوں کی تیاری میں ہائی گنز نے بھی اپنا حصہ ڈالا تھا' اور ان کی مدد سے خود بھی متعدد دریافتیں کیں- لیون ہک اور ہائی گنز انسانی تولیدی سیل دیکھنے والے پہلے اشخاص تھے یہ سیل ہی انسانی تولید کو سمجھنے کی بنیادی شرط ہیں- یہ وضاحت کرنے کے لیے کہ اُبالنے سے ناقابل تولید ہو جانے والے خوردبینی نامیاتی اجسام کس طرح آہستہ آہستہ نمو پاتے ہیں' ہائی گنز نے تجویز پیش کی کہ وہ اس قدر چھوٹے ہیں کہ ہوا میں تیر سکتے ہیں اور پانی میں جگمگاہٹ پیدا ہونے پر اپنی تولید کرتے ہیں- لہٰذا اس نے خودرو پیدائش کا ایک متبادل قائم کیا...... یہ نظریہ کہ حیات خمیر اٹھتے ہوئے انگوروں کے رس یا سڑے بسے گوشت میں' پہلے سے موجود زندگی پر انحصار کیے بغیر پیدا ہوسکتی ہے- دو صدیوں بعد یعنی لوئی پاسچر کے دور تک ہائی گنز کا اندازہ درست ثابت نہیں ہو سکا تھا- مریخ پر حیات کے لیے وائیکنگ کی تلاش کے ڈانڈے ماضی میں لیون ہک اور ہائی گنز کے ساتھ ملائے جا سکتے ہیں- وہ دونوں بیماری کے نظریہ جراثیم کے موجد بھی ہیں' لہٰذا جدید طب کے مورث اعلیٰ بھی ہوئے- لیکن ان کے ذہن میں کوئی عملی مقاصد موجود نہیں تھے- وہ ایک ٹیکنالوجیکل معاشرے میں محض دفع الوقتی کے لیے کام کر رہے تھے-

ابتدائی سترھویں صدی کے ہالینڈ میں بنائی جانے والی خوردبین اور دوربین' نے انسانی بصارت کو بہت خفیف اور بہت بڑی قلمروؤں میں وسعت دی- خلیوں اور کہکشاؤں میں ہمارے مشاہدات اسی زمان و مکاں میں شروع ہوئے تھے۔ کرسٹیان ہائی گنز کو فلکیاتی دوربینوں کے عدسے پیسنے اور پالش کرنے کا بہت شوق تھا' اور اس نے خود بھی ایک پانچ میٹر لمبی دوربین بنائی- اس دوربین کی مدد سے اس کی دریافتوں

نے ہی انسانی ہنرمندی کی تاریخ میں اس کا مقام یقینی بنایا- ایراتوستھینز کے نقش قدم پر چلتے ہوئے کسی اور سیارے کا حجم ماپنے والا وہ پہلا شخص تھا- اسی نے سب سے پہلے یہ اندازہ لگایا کہ وینس مکمل طور پر بادلوں میں ملفوف ہے- اس کے علاوہ وہ مریخ کی سطح پر خط وخال کا نقشہ بنانے والا پہلا شخص بھی تھا- اور سیارے کی گردش کے ساتھ ان خط وخال کے ظاہر اور غائب ہونے کا مشاہدہ کر کے اس نے سب سے پہلے اس بات کا تعین کیا کہ مریخ کا دن بھی ہمارے دن کی طرح تقریباً چوبیس گھنٹے کا ہے- وہ یہ شناخت کرنیوالا بھی پہلا شخص تھا کہ زحل کے گرد حلقوں کا ایک نظام ہے جو کسی بھی جگہ پر سیارے سے مس نہیں ہوتے[6]- اور وہ ٹائیٹان کا دریافت کنندہ بھی تھا' جو کہ زحل کا اور جیسا کہ اب ہمیں معلوم ہوا ہے نظام شمسی کا بھی سب سے بڑا چاند ہے...... غیر معمولی دلچسپی اور توقعات کی دنیا- ان میں سے بیشتر دریافتیں اس نے 20 سے 30 سال کی عمر کے درمیان کیں- وہ علم نجوم کو بے عقلی بھی خیال کرتا تھا-

ہائی گنز یہیں پر بس نہیں ہوگیا- جہاز رانی کے لیے طول البلاد کا تعین کرنا اس دور میں سب سے بڑا مسئلہ تھا- عرض البلد کا تعین ستاروں کی مدد سے بہ آسانی کر لیا جاتا تھا...... جنوب میں آپ جتنا آگے جائیں گے' اتنے ہی زیادہ جنوبی کواکبی جھرمٹ نظر آئیں گے- لیکن طول البلد کے لیے وقت کا بالکل درست حساب رکھنے کی ضرورت تھی- جہاز میں بالکل درست وقت بتانے والی ایک گھڑی آپ کے وطن کی بندرگاہ کا وقت بتاتی ہے- سورج کا طلوع وغروب جہاز کا مقامی وقت بتاتا ہے- اور ان دونوں کے درمیان فرق کی مدد سے آپ طول البلد کا اندازہ کرتے ہیں- ہائی گنز نے پنڈولم گھڑی ایجاد کی (قبل ازیں گلیلیو اس کا اصول دریافت کر چکا تھا)' جسے چاہے پوری کامیابی کے ساتھ نہ سہی' اس وقت عظیم بحر کے بیچ میں مقام کا اندازہ لگانے کے لیے استعمال کیا گیا- اس کی کوششوں نے فلکیاتی اور دیگر بحری گھڑیوں میں بے مثال درستگی کو متعارف کروایا- اس نے چکر دار توازنی سپرنگ ایجاد کیا جو آج بھی گھڑیوں میں استعمال ہوتا ہے: میکانیات...... مثلاً مرکز گریز قوت کا حساب لگانے میں...... اور پانسوں کے کھیل کا مطالعہ کر کے نظریہ اضافت میں بنیادی حصہ ڈالا- اس نے ہوائی پمپ کو ترقی دی' جسے بعد میں کانکنی کی صنعت میں انقلاب بپا کرنا تھا: اور ''جادو کی لالٹین'' بھی بنائی جو سلائیڈ پروجیکٹر[7] کی مورث اعلیٰ ہے- اس کے علاوہ اس نے ''بارودی انجن'' ایجاد کیا جس نے ایک اور مشین یعنی بھاپ کے انجن کی ترقی پر اثر ڈالا-

ہائی گنز اس بات پر بہت شاداں تھا کہ ہالینڈ میں عام لوگ بھی کاپرنیکس کے اس نظریہ کو قبول کرتے تھے کہ کرہ ارض سورج کے گرد گھومتا ہوا ایک سیارہ ہے- اس نے کہا کہ درحقیقت ان کے علاوہ سب ماہرین فلکیات نے تسلیم کیا جو ''کچھ کم فہم یا محض انسانی اقتدار کی نافذ کردہ توہمات پرستی کے زیر اثر تھے-'' زمانہ وسطیٰ کے عیسائی مفکر یہ دلیل پیش کرنے کے بڑے شائق تھے کہ چونکہ افلاک دن میں ایک بار کرہ ارض کا چکر لگاتے تھے' اس لیے وہ اپنی وسعت میں بمشکل ہی لامحدود ہو سکتے تھے' لہٰذا دنیاؤں کی لامحدود تعداد' یا بہت بڑی تعداد (یا ایک اور دنیا) کا ہونا بھی ناممکن تھا- آسمان کی حرکت کی بجائے زمین کی گردش کی دریافت نے زمین کے انوکھے پن اور کہیں اور بھی زندگی کے امکانات ہونے کے لیے اہم اشارے دیئے- دوسرے سورجوں کے گرد دوسری دنیاؤں کی ایک بہت بڑی تعداد (یقیناً لامحدود) محو گردش ہونے کا تصور واضح کرنے والا پہلا شخص گیارڈانو برونو لگتا ہے- لیکن دیگر کا خیال ہے کہ دنیاؤں کی کثرت کا

تصور کا پرنیکس اور کپلر کے تصورات کے فوراً بعد پیدا ہوا- سترھویں صدی کے اوائل میں رابرٹ میرٹن نے کہا تھا کہ سورج کی مرکزیت کا مفروضہ ہی دیگر سیاراتی نظاموں کے انبوہ کثیر پر دلالت کرتا ہے- اور یہ استرداد قفیہ بہ ثبوت حماقت (Reductio ad absurdum) کی قسم کی دلیل ہے' یعنی مسئلے کا استرداد اس کے منطقی نتائج سے پہنچنے سے پہلے ہی ہو جاتا ہے- اس نے ایک دلیل پیش کی' جو کبھی افسردہ کن لگتی ہوگی:

''اگر آسمان ایسے ہی نا قابل موازنہ بڑے پن والا ہوتا جس میں کاپرنیکس والے دیو رہتے تھے...... اتنا وسیع اور بے شمار ستاروں سے بھرپور ہوتا کہ اس کی وسعت لامحدود ہے......' تو ہم نے یہ فرض کیوں نہیں کیا کہ...... آسمان میں نظر آنے والے وہ بے شمار ستارے مخصوص متعین مرکزوں والے سورج ہی ہوں گے' کہ ان کے بھی ایسے ہی ماتحت سیارے ہیں جیسے سورج کے گرد ابھی تک رقصاں ہیں؟...... اور اس طرح نتیجتاً لامحدود آباد دنیائیں بھی موجود ہیں- رکاوٹ کس بات کی؟ اگر ایک مرتبہ اس کی اجازت دیدی جائے جو...... کپلر...... اور دیگر زمین کی حرکت کے بارے میں کہتے تھے' تو یہ اور ایسی اور بھی گستاخ اور بہادر کوششیں' حیرت انگیز ظاہری تناقضات اور استدلال پر آگے بڑھنے کی ضرورت ہے-''

لیکن زمین حرکت کرتی ہے- میرٹن اگر آج زندہ ہوتا تو اسے ''لامحدود آباد دنیاؤں'' کا نتیجہ تسلیم کرنا پڑتا- ہائی گنز اپنے نتیجہ سے دستبردار نہیں ہوا؟ اس نے اسے بخوشی گلے لگا لیا: خلا کے سمندر سے پار ستارے دوسرے سورج ہیں- لیکن اپنے نظام شمسی کے حوالے سے اندازہ لگاتے ہوئے ہائی گنز نے منطق پیش کی کہ ان ستاروں کے اپنے سیاراتی نظام ہوں گے اور ان میں سے متعدد آباد بھی ہو سکتے ہیں:

''کیا ہمیں ان سیاروں کو وسیع وعریض صحراؤں کے علاوہ کچھ نہیں سمجھنا چاہیے...... اور انہیں ان تمام مخلوقات سے محروم کر دیں جو اپنے الوہی معمار کی نشاندہی کرتی ہیں- خوبصورتی اور وقار میں انہیں زمین سے کمتر درجہ دینا ایک نہایت نامناسب بات ہے-'' (کچھ اور لوگ بھی ایسی ہی آراء رکھتے تھے-)

یہ خیالات ایک فتح مندانہ عنوان کی حامل غیر معمولی کتاب میں پیش کیے گئے: ''افلاک کی دنیاؤں کی دریافت: سیاروں میں دنیاؤں کے مکینوں' نباتات و پیداوار کے بارے میں قیاسات''- یہ کتاب 1690ء میں ہائی گنز کی وفات سے کچھ عرصہ پہلے ہی ترتیب دی گئی تھی- زار پیٹر اعظم سمیت بہت سوں نے اس کی تعریف کی- پیٹر اعظم نے ہی اسے روس میں شائع ہونے والی مغرب کی پہلی سائنسی پیداوار کا درجہ دلوایا- کتاب کا زیادہ تر حصہ سیاروں کی نوعیت یا ماحولیات کے بارے میں ہے- نفاست کے ساتھ شائع کیے گئے پہلے ایڈیشن میں ہمیں سورج اور دیوقامت سیاروں مشتری وزحل کی پیمائش نظر آتی ہے- لیکن اس کے مقابلہ میں وہ کافی چھوٹے ہیں- کتاب میں زمین کے بعد زحل کا ایک نقش بھی ہے: ہمارا سیارہ ایک چھوٹا سا دائرہ ہے-

ہائی گنز نے بھی کافی حد تک دوسرے سیاروں کے ماحول اور باشندوں کے بارے میں سترھویں صدی کے ماحول اور باشندوں جیسا تصور ہی پیش کیا- اس نے سوچا کہ ''سیارے والوں کا سارا جسم اور ہر ہر حصہ ہم سے بالکل مختلف ہونا بہت مضحکہ خیز رائے ہے...... وہاں پر ہماری شکل وصورت کے

علاوہ کسی اور طرح کی استدلالی ہستی کا آباد ہونا ناممکن ہے۔'' اس نے کہا کہ اگر آپ عجیب وغریب نظر آئیں تو پھر بھی دلکش ہو سکتے ہیں۔ لیکن اس کے بعد اس نے یہ دلیل پیش کی کہ وہ ''بہت زیادہ'' عجیب و غریب نہیں ہونگے...... لازماً ان کے ہاتھ پاؤں اور سیدھی چال ہوگی' کہ ان کے پاس فن تحریر اور علم ہندسہ ہوگا' اور یہ کہ مشرق کے چار گلیلیئن سیارچے مشتریائی سمندروں میں جہاز رانی کرنے والے ملاحوں کو مدد مہیا کرنے کے لیے ہیں۔ ظاہر ہے کہ ہائی گنز اپنے عہد میں زندہ تھا۔ ہم میں سے کون نہیں ہے؟ اس نے اپنا مذہب سائنس ہونے کا دعویٰ کیا اور اس کے بعد دلیل پیش کی کہ سیارے ضرور آباد ہیں' ورنہ خدا انہیں بلامقصد نہ بناتا۔ چونکہ وہ ڈارون سے پہلے کا تھا اس لیے غیر ارضیاتی حیات کے بارے میں اس کے اندازے ارتقائی عمل کے پس منظر سے عاری ہیں۔ لیکن وہ مشاہداتی بنیادوں پر جدید کائناتی پس منظر سے کافی قریب تر بات کہنے کے قابل تھا:

''کائنات کی عظیم وسعت کے لیے ہمارے پاس کیسی حیرت انگیز' اور زبردست سکیم ہے...... اتنے سارے سورج' اتنی ساری زمینیں...... اور ان میں سے ہر ایک اتنی بہت سی جڑی بوٹیوں' درختوں اور حیوانات سے بھرپور' اتنے زیادہ سمندروں اور پہاڑوں کے ساتھ سجی ہوئی!...... اور جب ہم نے وشال فاصلے اور ستاروں کی بلندی پر غور کیا تو ہماری حیرت اور مدح سرائی میں کتنا اضافہ ہوا۔

وائیجر خلائی جہاز انہی بحری مہمات اور کرسٹیان ہائی گنز کی سائنسی اور اندازے قائم کرنے کی روایت کا سلسلہ ہیں۔ وائیجرز ستاروں کے لیے روانہ ہونے والی بادبانی کشتیاں ہیں' اور ان دنیاؤں کو ڈھونڈنے کے لیے عازم سفر جن سے ہائی گنز کی خاصی واقفیت اور محبت تھی۔

کئی صدیاں پہلے کی ان مہمات کے ساتھ واپس آنے والی چیزوں میں ایک اہم شئے مسافروں کی کتھائیں تھیں' یعنی انجانی زمینوں اور ان دیکھی مخلوقات کی کہانیاں جنہوں نے ہماری قوت تحریر کو ولولہ دیا اور آئندہ مہمات کا جذبہ پیدا کیا۔ وہاں فلک بوس پہاڑوں' اژدھوں اور سمندری بلاؤں' کھانے کے لیے روزمرہ استعمال کے طلائی برتنوں' ایک جنگلی جانور جس کی ناک کی جگہ پر ایک بازو تھا' پروٹسٹنٹس اور کیتھولکس' یہودیوں اور مسلمانوں کے درمیان عقائد کے جھگڑوں کو بیوقوفی خیال کرنے والے لوگوں' ایک کالے پتھر کا جو جل گیا' سر کٹے انسانوں کا جن کا منہ چھاتی پہ تھا' اور درختوں پر اگنے والی بھیڑوں کا ذکر تھا۔ ان میں سے کچھ کہانیں سچی اور کچھ جھوٹی تھیں۔ کچھ میں سچائی کا عنصر موجود تھا۔ لیکن مسافروں یا راویوں نے غلط سمجھا یا اور مبالغے سے کام لیا۔ مثلاً والٹیئر یا جوناتھن سویفٹ کے اختیار تحریر میں آنے پر ان تذکروں نے اس تنگ نظر دنیا پر نظر ثانی پر مائل کرتے ہوئے یورپی معاشرے کے سامنے ایک نیا پس منظر اجاگر کیا۔

جدید وائیجر بھی مسافر کتھائیں لے کر واپس آئے: ایک بلوریں کرے کی طرح بکھری ہوئی دنیا' ایک کرہ جس کی سطح ایک قطب سے لے کر دوسرے قطب تک مکڑی کے جالوں جیسی کسی شئے میں ملفوف ہے' آلو کی شکل جیسے چھوٹے چھوٹے چاند' زیر سطح سمندر والی دنیا' ایک دھرتی جس کی بوخراب انڈے جیسی اور دیکھنے میں پیزا(Pizza) کی ٹکیہ جیسا ہے' اور جہاں پگھلا ہوا سلفر اور آتش فشاں خلاء میں براہ راست دھواں چھوڑ رہے ہیں: ہمارے سیارے کو بے قدر کر دینے والا مشتری سیارہ...... اتنا بڑا کہ اس کے اندر ایک ہزار کرہ ارض سما جائیں۔

گلیلیئن سیارچوں میں سے ہر ایک تقریباً عطارد جتنا بڑا ہے۔ ہم ان کا حجم اور جسامت ماپ کر ان کی کثافت کا اندازہ کر سکتے ہیں' اس طرح ہمیں ان کی اندرونی حالت کے بارے میں کچھ علم ہوتا ہے۔ ہم نے جانا کہ اندرونی دو سیارچوں ایو اور یورپا' کی کثافت ایک چٹان جتنی ہے۔ بیرونی دو یعنی گینیمید[8] اور کیلسٹو کی کثافت ان کی نسبت کہیں کم ہے' چٹان اور برف کی درمیانی سی کرہ ارض پر چٹانوں کی طرح ان دو بیرونی چاندوں کے اندر برف اور چٹانوں کے ملغوبے میں تابکار معدنیات کا شائبہ ضرور موجود ہوگا جو ان کے گرد ونواح کو گرم کرتا ہے۔ اربوں سال سے اکٹھی ہوئی اس حرارت کے لیے کوئی موثر راہ نہیں ہے کہ یہ سطح تک پہنچے اور خلا میں نکل جائے اور گینیمید و کیلسٹو کے اندر تابکاری ضرور ان کے برفیلے اندرون کو پگھلا دیتی ہے۔ ہم نے ان چاندوں میں پگھلی ہوئی برف اور پانی کے زیر سطح سمندروں کی پیش بنی کی۔ گلیلیئن سیارچوں کی سطحوں کو قریب سے دیکھے جانے سے قبل ہی یہ اندازہ لگا لیا گیا تھا کہ وہ ایک دوسرے سے بہت مختلف ہونگے۔ جب ہم نے وائیجر کی نگاہوں کے توسط سے انہیں قریب سے دیکھا تو اس پیشین گوئی کی توثیق ہوگئی۔ وہ آپس میں مشابہت نہیں رکھتے۔ ہم نے آج تک جتنی بھی دنیائیں دیکھی ہیں وہ ان سب سے قطعی مختلف ہیں۔

وائیجر تو خلائی جہاز کبھی زمین پر واپس نہیں آئے گا۔ لیکن اس کی سائنسی تحقیقات' اس کی داستانی دریافتیں' اس کی مسافر کتھائیں واپس آتی ہیں۔ 9 جولائی 1979ء کو بطور مثال لیں۔ پیسفک معیاری وقت 8:04 پر ہمیں ایک نئی دنیا کی اولین تصاویر کرہ ارض پر موصول ہوئیں۔ اس دنیا کا نام ایک پرانی دنیا کے نام پر ''یورپا'' رکھا گیا۔

بیرونی نظام شمسی سے ایک تصویر ہم تک کیسے پہنچ جاتی ہے؟ مشتری کے گرد مدار میں گردش کرتے ہوئے یورپا پر سورج کی روشنی پڑ کر واپس خلا میں منعطف ہوتی ہے' جہاں یہ وائیجر کے ٹیلیویژن کیمروں کے فاسفورس سے ٹکراتی اور یوں شبیہہ پیدا کرتی ہے۔ وائیجر کے کمپیوٹر اس شبیہہ کو پڑھنے کے بعد 50 کروڑ کلومیٹر کے بے پناہ فاصلے پر واقع کرہ ارض کے مرکزی سٹیشن کی ریڈیائی دوربین میں ریڈیو کرتے ہیں۔ ایک سٹیشن سپین میں' دوسرا جنوبی کیلیفورنیا کے Majove صحرا اور تیسرا آسٹریلیا میں ہے۔ (1979ء کے ماہ جولائی کی صبح کو آسٹریلیا والے سٹیشن کا رخ مشتری اور یورپا کی جانب تھا۔) اس سٹیشن نے کرہ ارض کے مدار میں موجود ایک مواصلاتی سیارچے کے ذریعہ اطلاعات جنوبی کیلیفورنیا کو نشر کیں' جہاں اسے مائیکرو ویو نشری ٹاورز کے ذریعہ جیٹ پروپلشن لیبارٹری کے کمپیوٹر میں بھیجا گیا۔ اس لیبارٹری میں ان کا نتیجہ حاصل کیا گیا۔ تصویر بنیادی طور پر ایک اخباری تار برقی تصویر ہے' شاید دس لاکھ علیحدہ علیحدہ نکتوں سے بنی ہوئی'

جن میں سے ہر نکتے کی سرمئی رنگ میں مختلفکیفیتھے- یہ نکتے اتنے نزدیک نزدیک ہیں' کہ کچھ دور سے دیکھنے پر نظر نہیں آتے- ہم صرف ان کا مجموعی تاثر دیکھتے ہیں- خلائی جہاز سے موصولہ اطلاعات اس بات کا تعین کرتی ہیں- کہ ہر ہر نکتے کو کتنا تاریک یا روشن ہونا ہے- پروسیسنگ کے بعد ان نکتوں کو گراموفون ریکارڈ جیسی ایک مقناطیسی ڈسک پر محفوظ کر لیا جاتا ہے۔مشتری کے نظام میں وائیجرون کی لی ہوئی تقریباً اٹھارہ ہزار تصاویر اسی طور مقناطیسی ڈسکوں پر محفوظ ہیں' اور تقریباً اتنی ہی وائیجرٹو کی- انجام کار روابط اور نشریات کی حیرت انگیز حتمی پیداوار چمکدار کاغذ کے ایک پتلے سے ٹکڑے پر لی گئی- یوں 9 جولائی 1979ء کو انسانی تاریخ میں پہلی مرتبہ عجیب وغریب یوروپا کی شبیہہ بنا کر اس کی جانچ پڑتال کی گئی-

ان تصاویر میں ہمیں جو کچھ نظر آیا وہ قطعی حیران کن تھا- وائیجرون نے پہلے تین گلیلیئن سیارچوں کی شاندار شبیہیں حاصل کی تھیں' لیکن یوروپا کی نہیں- اس کی نزدیک سے تصاویر لینے کا کام وائیجر ٹو کے لیے رہ گیا- ان تصویروں میں ہمیں صرف چند کلومیٹر چوڑی چیزیں نظر آئیں- پہلی نظر میں یہ جگہ اس نہری جال کی طرح بالکل نہیں لگتی' جو لوویل نے مریخ کی سجاوٹ تصور کیا تھا اور جن کے بارے میں خلائی گاریوں کی تحقیقات نے ہمیں بتایا کہ ان کا سرے سے کوئی وجود ہی نہیں- ہم نے حیرت کے عالم میں یوروپا پر آڑھی ترچھی اور قوسی لکیروں کا ایک الجھا ہوا جال دیکھا- کیا ابھری ہوئی لکیریں پہاڑی سلسلے ہیں؟ کیا نیچے دبی ہوئی لکیریں آبریزیں ہیں؟ یہ کیسے بنی ہیں؟ کیا وہ ایک تعمیری نظام کا حصہ ہیں' جنہیں شاید ایک پھیلتے یا سمٹتے ہوئے سیارے کی ٹوٹ پھوٹ نے پیدا کیا؟ کیا ان کا تعلق کرہ ارض پر سطحی ساختی تبدیلیوں سے ہے؟ مشتریائی نظام کے دیگر سیارچوں پر وہ کیا روشنی ڈالتی ہیں؟ دریافت کے وقت زبردست ٹیکنالوجی نے انگشت بدنداں کر دیا تھا- لیکن یہ ایک اور آلے یعنی انسانی دماغ پر منحصر تھا کہ وہ ان سے کیا نتائج اخذ کرتا ہے- لکیروں کے ژولیدہ جال کے باوجود یوروپا ایک بلیئرڈ کے گیند جتنا ہموار ظاہر ہوا- تصادمی گڑھوں کی عدم موجودگی کی وجہ شاید حرارت اور گڑھے پر برف کی سطح بن جانا ہوگی- لکیریں دراڑیں یا جھریاں ہیں- ان کی اصلیت کے بارے میں مشن کے کافی عرصہ بعد بھی بحث جاری ہے-

اگر وائیجر میں انسانی عملہ موجود ہوتا اور کپتان روزنامچہ رکھتا' تو وائیجرون اور ٹو کے واقعات کو ملا کر اس میں کچھ یوں اندراجات ہوتے:

دن 1 ...... آلات اور سامان کے متعلق کافی پریشانی کے بعد' جو غلط کام کرتے ہوئے محسوس ہوتے تھے' ہم کامیابی کے ساتھ سیاروں اور ستاروں کی جانب طویل سفر پر کیپ کیناورل سے اوپر اٹھے-

دن 2 ...... سائنسی تقطیع کار پلیٹ فارم کو سہارا دینے والی چوب کو براجمانے میں کچھ مسائل درپیش ہیں- اگر مسئلہ حل نہ ہوا تو ہماری زیادہ تر تصاویر اور سائنسی اعداد وشمار ضائع ہو جائیں گے-

دن 13 ...... ہم نے پیچھے دیکھا ہے اور خلا میں دو اکٹھی دنیاؤں کے طور پر کرہ ارض اور چاند کی اولین تصویر لی- ایک خوبصورت جوڑا-

دن 150 ...... انجنوں نے راستے کے دوران مستدیری تصحیح (Trajatory Correctioh) کے لیے فائر کیے-

دن 170 ......معمول کے وظائف- بے واقعہ چند ماہ-

دن 185 ...... کامیابی کے ساتھ مشتری کی تصاویر لی گئیں۔

دن 207 ...... چوب(boom) کا مسئلہ دور ہوگیا' لیکن مرکزی ریڈیو ٹرانسمٹر کی ناکامی۔ ہم نے ٹرانسمٹر کو بدل دیا ہے۔ اگر یہ ناکام ہوگیا تو کرہ ارض پر کبھی ہماری آواز دوبارہ سنائی نہیں دے گی۔

دن 215 ...... ہم نے مریخ کا مدار عبور کیا۔ سیارہ خود سورج کی دوسری طرف ہے۔

دن 295 ...... ہم شہاب ثاقب کی پٹی میں داخل ہوگئے۔ یہاں پر کئی بہت بڑھے بڑھے لڑھکتے ہوئے پتھر ہیں' خلا میں مچھلیوں کے جھنڈ اور ساحلی پتھر۔ بیشتر کی نشاندہی پہلے سے نہیں کی گئی۔ ہمیں ٹکراؤ سے بچ کر نکل جانے کی توقع ہے۔

دن 475 ...... ہم شہاب ثاقب کی مرکزی پٹی میں سے بحفاظت نکل ائے' بچ جانے پر خوش۔

دن 570 ...... مشتری آسمان میں واضح ہو رہا ہے۔ کرہ ارض پر کسی بھی بہت بڑی دوربین کے مقابلہ میں یہاں ہم زیادہ باریک تفصیلات سمجھنے کے قابل ہیں۔

دن 615 ...... مشتری کے عظیم موسمی نظام اور بدلتے ہوئے بادل ہمارے سامنے خلا میں گھوم رہے ہیں۔ ہم مبہوت رہ گئے۔ سیارہ بہت زیادہ بڑا ہے۔ اگر باقی تمام سیاروں کو یکجا کر دیا جائے۔ تب بھی اس کی جسامت ان سے دوگنی ہے۔ کوئی پہاڑ' وادیاں' آتش فشاں' دریا وغیرہ موجود نہیں' نہ ہی فضا اور زمین کے درمیان کوئی حدود ہیں۔ کثیف گیس اور بہتے ہوئے بادلوں کا ایک وسیع عریض سمندر...... ایک بے سطح دنیا۔ مشتری کی سطح پر ہمیں نظر آسکنے والی ہر شئے آسمان میں تیر رہی ہے۔

دن 630 ...... مشتری پر موسم بدستور قابل نظارہ ہے۔ یہ دیو قامت دنیا اپنے محور کے گرد 10 گھنٹوں سے کم وقت میں ایک مرتبہ گھومتی ہے۔ اس کی فضائی تبدیلیوں کا باعث تیز گردش' سورج کی روشنی' اور اس کے اندرون سے بلبلوں کی صورت میں اوپر اٹھتی ہوئی حرارت ہے۔

دن 640 ...... بادلوں کی اشکال بہت امتیازی اور ذوق برق ہیں۔ انہیں دیکھ کر ہمیں وان گاگ کی ''ستاروں بھری رات'' یا ولیم بلیک یا ایڈورڈ منچ کی تخلیقات یاد آگئیں۔ لیکن بہت تھوڑی۔ کسی آرٹسٹ نے کبھی ایسے پینٹ نہیں کیا' کیونکہ ان میں سے کوئی بھی اپنے سیارے سے باہر نہ گیا تھا۔ کرہ ارض میں پھنسے ہوئے کسی مصور نے کبھی اتنی عجیب وغریب اور پیاری دنیا کا تصور نہیں کیا۔

ہم نے مشتری کے رنگین ہالوں اور حلقوں کا قریبی مشاہدہ کیا۔ سفید ہالوں کے بارے میں خیال ہے کہ وہ بالائی بادل ہیں' غالباً امونیا کے کرسٹلز۔ نسواری رنگت والی پٹیاں زیادہ گہری اور گرم جگہیں ہیں' جہاں فضا پرسکون ہے۔ نیلی جگہیں بدیہی طور پر اوپر چھائے ہوئے بادلوں کے گہرے سوراخ ہیں جن میں سے ہمیں صاف آسمان نظر آتا ہے۔

ہمیں مشتری کے سرخی مائل نسواری رنگ کی وجہ معلوم نہیں۔ شاید یہ فاسفورس یا سلفر کی کیمیا کے باعث ہے۔ شاید اس کی وجہ تیز رنگوں والے پیچیدہ نامیاتی مالیکیول ہیں۔ جو سورج کی الٹراوائلٹ روشنی سے مشتریائی فضا میں میتھین' امونیا اور پانی میں تقسیم ہونے اور مالیکیولر ٹکڑے دوبارہ جڑنے سے پیدا ہوتے ہیں۔ اس صورت میں مشتری کے رنگ ہمیں کرہ ارض پر چار ارب سال قبل کے ان کیمیائی واقعات کے بارے میں بتاتے ہیں جن کے نتیجہ میں ارتقائے حیات ہوا۔

دن 647 ...... عظیم سرخ دھبہ۔ گیس کا ایک عظیم ستون ملحقہ بادلوں کی بلندی تک پہنچ رہا ہے۔

اتنا بڑا کہ اس میں کوئی نصف درجن کرہ ارض سما جائیں- شاید یہ منظر میں پیدا یا بہت گہرائی میں مرتکز ہوتے ہوئے پیچیدہ مالیکیولز کی وجہ سے سرخ ہے- یہ دس لاکھ سال پرانا عظیم طوفان بھی ہوسکتا ہے-

دن 650 ...... آمنا سامنا- حیرتوں کا ایک دن- صرف ایک آلے یعنی ضیائی تقطیب پیما (فوٹو پولری میٹر) کے نقصان پر ہم نے مشتری کی دھوکے باز تابکاری پٹی کو کامیابی کے ساتھ پار کرلیا- ہم نے دائرے کا میدان عبور کیا اور مشتری کے نو دریافت شدہ ہالوں کے کسی پتھر یا ریزے سے تصادم نہیں ہوا- تابکار پٹی کے وسط میں رہنے والی ایک چھوٹی سی' سرخ مستطیل دنیا ایملتھیا; رنگ برنگے ایو; یورپا کے لکیر دار نقوش; گینیمید کے مکڑی کے جالوں جیسے خط وخال' اور کیلسٹو پر عظیم رنگدار نشیب کی زبردست تصاویر اتاری گئیں- ہم نے کیلسٹو کے گرد چکر لگایا اور سیارے کے معلوم چاندوں میں سب سے باہر والے مشتری 13 کے مدار سے گذرے- اب ہم باہر کی طرف جانے کے پابند ہیں-

دن 662 ...... زراتی اور میدانی سراغ رساں آلات کے مطابق ہم مشتری کی تابکار پٹیوں میں سے نکل آئے ہیں- سیارے کی کشش ثقل نے ہماری رفتار میں تیزی پیدا کردی ہے- بالآخر ہم مشتری سے آزاد ہوکر دوبارہ خلا میں جہازرانی کررہے ہیں-

دن 874 ...... ستارے کینوپس پر ایک آلے کا نقصان...... کو ابھی جھرمٹوں کی حکمت میں بحری جہاز کا پتوار...... یہ ہمارا ابھی پتوار ہے' کیونکہ یہ خلا کی تاریکی میں جہاز کا رخ بدلنے اور بحر کائنات کے اس انجانے حصے میں سے اپنی راہ تلاش کرنے کے لیے لازمی ہے- کینوپس آلہ دوبارہ حاصل کرلیا گیا- لگتا ہے کہ بصری پابندیوں نے ایلفا اور بیٹا ستاروں کو کینوپس کے ساتھ گڑ بڑا دیا ہے۔ کال کی اگلی منزل' دو سال بعد: زحل کا نظام-

وائیجر کی واپس بھیجی ہوئی مسافر کتھاؤں میں مجھے زیادہ دلچسپی سب سے اندرونی گلیلیئن سیارچے ایو میں کی جانے والی دریافتوں میں ہے-[9] وائیجر سے پہلے ہم ایو کے متعلق کچھ عجیب وغریب معلومات رکھتے تھے- ہم اس کی سطح پر چند ایک خط وخال کا ہی فیصلہ کرسکتے تھے' لیکن ہمیں معلوم تھا کہ یہ سرخ ہے...... بے انتہا سرخ' مریخ سے بھی زیادہ' شاید نظام شمسی میں سب سے زیادہ سرخ شئے- کئی سالوں کے دوران اس پر کچھ تبدیلی ہوتی ہوئی نظر آئی' انفراریڈ روشنی میں اور شاید اس کی ریڈار انعطافی خصوصیات میں- ہم یہ بھی جانتے ہیں کہ جزوی طور پر مشتری کے اردگرد ایو کے مداری مقام پر ایٹموں' سلفر' سوڈیم اور پوٹاشیم کی ایک بہت بڑی بالوشاہی شکل کی قنات ہے____ کسی نہ کسی طرح ایو کا کھویا ہوا مادہ-

جب وائیجر اس دیو قامت چاند کے پاس پہنچا تو ہمیں ایک ایسی رنگ برنگی سطح نظر آئی جو پورے نظام شمسی میں اور کہیں نہ تھی- آیو شہاب ثاقب کی پٹی سے نزدیک ہے- یہ لازماً اپنی تمام عمر کے دوران گرتے ہوئے پتھروں سے جا بجا پچکا ہوا ہوگا- تصادمی گڑھے ضرور بنے ہوں گے- ایو پر کوئی ایسا انتہائی تیز عمل بھی ہوگا جو گڑھوں کو مندمل کرنے یا بھرنے میں بے پناہ مستعد ہے- یہ عمل فضائی نہیں ہوگا' کیونکہ ایو کی اپنی کم کشش ثقل کے باعث اس کا بیشتر کرہ ہوا نکل کر خلا میں چلا گیا- یہ عمل بہتا ہوا پانی بھی نہیں ہوسکتا' کیونکہ اس کی سطح کہیں زیادہ ٹھنڈی ہے- کچھ ایک جگہیں آتش فشاں چوٹیوں سے مشابہہ ہیں- لیکن ان کے بارے میں یقین سے کچھ کہنا مشکل ہے۔

وائیجر کو بالکل ٹھیک طور پر خط مستدیر (Trajectory) میں رکھنے کی ذمہ دار وائیجر نیویگیشن ٹیم کی ایک رکن لنڈا امورابیٹو کے کنارے کی بہتر تصویر لینے کے لیے مسلسل ایک کمپیوٹر پر کام کررہی تھی' تاکہ ستاروں کو اس کے پس منظر میں دکھایا جاسکے- وہ ششدر رہ گئی- اس نے سیارچے کے اس مقام سے

تاریکی میں ایک روشن کلغی نما چیز ابھرتے ہوئے دیکھی جہاں آتش فشاں موجود ہونے کا شبہ تھا- وائیجر نے کرہ ارض کے علاوہ کہیں اور پہلا زندہ آتش فشاں دریافت کرلیا تھا- اب ہم ایو پر نو بڑے آتش فشاؤں کے متعلق جانتے ہیں جو گیس اور ملبہ اگلتے ہیں- ان کے علاوہ سینکڑوں...... شاید ہزاروں...... کی تعداد میں ایسے آتش فشاں بھی معلوم ہیں جو معدوم ہوگئے- رنگا رنگ سطح کے اوپر قوس کی صورت میں ابلتا' آتش فشاں پہاڑوں کے پہلوؤں میں بہتا ہوا ملبہ تصادمی گڑھوں کو بھرنے کے لیے ضرورت بھی زیادہ ہے- ہم ایک تازہ تازہ سیاراتی منظر دیکھ رہے ہیں' تازہ پکی ہوئی سطح- گلیلیو اور ہائی گنز کا یہ کیسا اعجاز تھا-

سٹینٹن پیل اور اس کے معاونین نے ایو کے چاندوں کی دریافت سے پہلے ہی ان کی پیش بینی کرلی تھی- انہوں نے اس مدوجذر کا حساب کتاب لگایا جو قریبی چاند یوروپا اور سیارے مشتری کے اکٹھے جھٹکے سے ایو کی ٹھوس اندرونی سطح میں کھینچ (Pull) سے ابھرتا ہے- انہیں پتہ چلا کہ ایو کے اندر والی چٹانیں تابکاری کی بجائے اس مدوجذر سے پگھلی ہوئی ہوں گی اور ایو کا زیادہ تر اندرون مائع حالت میں ہوگا- اب یہ کافی درست نظر آتا ہے کہ ایو کے آتش فشاں سطح کے نیچے موجود مائع سلفر کا سمندر باہر اگل رہے ہیں' جو پگھل کر سطح کے نزدیک مرتکز ہوگیا- جب ٹھوس سلفر کو پانی کے نکتہ کھولاؤ سے کچھ زیادہ حرارت دی جائے' تقریباً 115 ڈگری سنٹی گریڈ تک' تو وہ پگھل کر رنگ تبدیلی کرلیتا ہے- درجہ حرارت جتنا زیادہ ہوگا- رنگت بھی اتنی گہری ہوگی- اگر پگھلی ہوئی سلفر کو فوراً ٹھنڈا کیا جائے تو یہ پہلے والی رنگت میں واپس آجاتی ہے- ایو پر ہمیں دکھائی دینے والے رنگدار نقوش اس صورتحال سے قریبی مشابہت رکھتے ہیں جس میں ہم پگھلی ہوئی سلفر کے دریاؤں اور دھاروں کو آتش فشاؤں کے منہ سے باہر بہتا ہوا تصور کرتے ہیں: آتش فشاں کے دہانے کے پاس کالا سلفر گرم ترین: قریب ہی موجود دریا سرخ اور نارنجی: اور وسیع وعریض میدان فاضل اخراج کے باعث زرد سلفر سے ڈھکے ہوئے- ایو کی سطح مہینوں کے پیمانہ وقت میں تبدیل ہوتی ہے- اس کے نقشے کرہ ارض پر موسمیاتی رپورٹوں کی طرح باقاعدہ اور متواتر جاری کرنا پڑتے تھے- مستقبل میں ایو کی سطح پر تحقیق کرنے والوں کو اس سے چوکنا رہنا پڑے گا-

وائجر نے ایو کی مہین اور پتلی فضا کو بنیادی طور پر سلفر ڈائی آکسائیڈ پر مشتمل پایا- لیکن یہ مہین فضا ایک مفید مقصد پورا کرسکتی ہے' کیونکہ یہ محض اتنی موٹی ہوگی کہ مشتری کی اس تابکار پٹی میں موجود شدید تار برقی زرات سے سطح کو بچالے جس میں ایو خود موجود ہے۔ رات کے وقت درجہ حرارت اتنا گر جاتا ہے کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ کثیف ہوکر ایک قسم کے سفید کہرے کی صورت اختیار کرلیتی ہوگی- تب برقی زرات سطح کو تیاگ دیتے ہوں گے' اور غالباً رات گذارنے کے لیے تھوڑا سا زیر سطح چلے جانا ہی عقلمند ہوگی-

ایو کی آتش فشاں کلغیاں اس قدر بلندی تک جاتی ہیں کہ اپنے ایٹموں کو مشتری کے گرد خلا میں براہ راست خارج کردینے کی حد تک پہنچ جاتی ہیں- بہت بڑی بھالو شاہی کی شکل والے ایٹموں کے اس ہالے کا ممکنہ ذریعہ آتش فشاں ہیں جو مدار میں ایو کے مقام میں مشتری کو گھیرے ہوئے ہیں- یہ ایٹم مشتری کی جانب مخروطی چکر کی شکل میں درجہ بدرجہ بڑھتے ہوئے اندرونی چاند ایملتھیا پر چھا جاتے ہوں گے' اور شاید یہی اس کی سرخی مائل رنگت کی وجہ ہیں- یہ بھی ممکن کہ کئی تصادموں اور تکثیفوں کے بعد ایو سے گیس کی صورت میں خارجہ ہونے والا مادہ مشتری کے حلقہ دار نظام میں شامل ہو جاتا ہو-

مشتری پر انسان کی طبعی موجودگی کا تصور کرنا کہیں زیادہ مشکل ہے...... پھر بھی میں سمجھتا ہوں کہ مستقبل بعید میں اس کی فضا میں مستقل تیرتے ہوئے غباروں والے شہروں کے بارے میں فرض کرنا تکنیکی امکان ہے- ایو یا یوروپا کی قریبی اطراف سے دیکھا جائے تو یہ بہت بڑی اور تغیر پذیر دنیا بہت سا

آسمان گھیرے ہوئے ہے' نہ طلوع ہوتی ہے نہ غروب' کیونکہ نظام شمسی میں تقریباً ہر سیارچہ اس کے سیارے کی جانب ایک مستقل رخ کیے رکھتا ہے' جیسے کرہ ارض کے لیے چاند- مشتریائی چاندوں کے بارے میں مستقبل کی انسانی تحقیق کے لیے' مشتری سیارہ مسلسل جوش وجذبہ کا ذریعہ ہوگا-

جب نظام شمسی ستاروں کی درمیانی گیس اور گرد سے آزاد ہوا جو مشتری نے زیادہ تر ایسا مادہ حاصل کر لیا جو بین السیاراتی خلا میں نہیں نکلا تھا' بلکہ سورج سے اندر کی طرف گر پڑا- اگر مشتری کی جسامت اب کے مقابلہ میں کئی درجن گنا زیادہ ہوتی تو اس کا اندرونی مادہ تھرمونیوکلیئرری ایکشنز (حرمرکزائی تعامل) کا شکار ہو جاتا' اور مشتری اپنی ہی روشنیسے چمکنے لگتا- سب سے بڑا سیارہ ''ناکام ستارہ'' ہے- پھر بھی اس کے اندرونی درجہ حرارت اتنے کافی بلند ہیں- کہ یہ سورج سے حاصل کردہ توانائی سے دوگنی توانائی فراہم کرتا ہے- طیف کے انفراریڈ حصہ میں مشتری کو ایک ستارہ تسلیم کرنا بھی درست ہوسکتا ہے- اگر یہ دکھائی دینے والی روشنی کا ستارہ ہوتا تو آج ہم دوہرے نظام انجم میں رہ رہے ہوتے- آسمان میں دو ستاروں کی وجہ سے رات شاذ و نادر ہی آتی...... مجھے یقین ہے کہ کہکشاں بھر میں لاتعداد نظام ہائے شمسی میں ایسا عموماً ہوتا ہے- ہم بلاشبہ حالات کو خوبصورت اور قدرتی خیال کرتے ہیں-

مشتری کے بادلوں سے نیچے بہت گہرائی میں اوپر چھائی ہوئی فضائی لہروں کا وزن اتنے بلند دباؤ پیدا کرتا ہے کہ اتنی شدت کے ساتھ کرہ ارض پر ان کی مثال نہیں ملتی- اتنے زبردست دباؤ کہ الیکٹران ہائیڈروجن کے ایٹموں میں سے نچڑ گئے اور مائع دھاتی ہائیڈروجن کا ایک شاندار مرکب پیدا کیا...... یہ طبیعی حالت آج تک کرہ ارض پر حاصل نہیں ہوسکی- (اس بارے میں کچھ توقع ہے کہ دھاتی ہائیڈروجن معتدل درجہ ہائے حرارت میں بالا موصل یا سپر کنڈکٹر[10] ہوتا ہے- اگر یہ کرہ ارض پر تیار کیا جاسکے تو الیکٹرونکس میں انقلاب آجائے گا-) کرہ ارض کے فضائی دباؤ کے مقابلہ میں 30 لاکھ گنا زائد دباؤ والے مشتری کے اندرون میں دھاتی ہائیڈروجن کے ایک بہت بڑے تاریک ٹھاٹھیں مارتے ہوئے سمندر کے سوا کچھ بھی نہیں- لیکن مشتری کے عین مرکز میں پتھر اور لوہے کا ایک گولا ہوگا- دباؤ کے لحاظ سے کرہ ارض نما دنیا جو اس سب سے بڑے سیارے کے مرکز میں ہمیشہ کے لیے چھپ گئی-

مشتری کے اندرون والی دھات میں برقیاتی کرنٹس شاید سیارے کے انتہائی وسیع مقناطیسی میدان (جو نظام شمسی میں سب سے بڑا ہے) اور اس سے وابستہ پھنسے ہوئے الیکٹرانز اور پروٹانز کی پٹی کا مآخذ ہوں گے- چارجڈ زرات شمسی آندھی سے خارج ہوتے ہیں' اور مشتری کا مقناطیسی میدان انہیں قابو میں کر کے تیز رفتار کر دیتا ہے- ان کی بہت بڑی تعدادیں بادلوں سے اوپر پھنسی ہوئی ہیں' اور انہیں اس وقت تک ایک قطب سے دوسرے تک جانے کی سزا ہے جب تک ان کا واسطہ کسی بہت بلند مقام فضائی مالیکیول سے نہ پڑ جائے اور تابکار پٹی میں سے نکل نہ جائیں- ایو کا مدار مشتری سے اس قدر نزدیک ہے کہ یہ اس شدید تاب کاری کے اندر سے ہو کر گذرتے ہوئے چارجڈ زرات کے فوارے سے پیدا کرتا ہے' جو جوابمیں ریڈیو توانائی کے زبردست بھڑاکے کرتا ہے- (وہ ایو کی سطح پر عمل بریدگی پر بھی اثر انداز ہوتے ہوں گے)- کرہ ارض پر موسمیاتی پیشگوئیوں کے مقابلہ میں مشتری سے ریڈیو بھڑاکوں کی پیشگوئی ایو کے مقام کا حساب لگا کر کہیں زیادہ قابل اعتبار طور پر کی جاسکتی ہے-

1950ء یعنی ریڈیو فلکیات کے ابتدائی ایام میں یہ دریافت حادثاً ہوگئی تھی کہ مشتری ریڈیو اخراج کا ذریعہ ہے- برنارڈ برک اور کینتھ فرینکلن نامی دو امریکی نوجوان ایک نو تعمیر شدہ اور اس وقت تک کی حساس ترین ریڈیو دوربین سے آسمان کا مشاہدہ کر رہے تھے- انہیں کائناتی ریڈیو پس منظر کی تلاش

تھی......یعنی ہمارے نظام شمسیسے دور پرے کے ریڈیو مآخذ- وہ ایک شدید اور انجانے مآخذ کو دیکھ کر حیران رہ گئے- جس کا تعلق کسی واضح ستارے' کو اکبی جھرمٹ یا کہکشاں کے ساتھ نظر نہیں آتا تھا- مزید برآں' اس نے دور دراز ستاروں کے حوالے سے درجہ بدرجہ اس سے کہیں زیادہ تیز رفتاری میں حرکت کی جو کوئی دور افتارہ جسم کر سکتا تھا[11]- دور کی کائنات سے متعلق جدول میں اس سب کی کوئی ممثال توجیہہ نہ ڈھونڈ سکنے کے بعد ایک روز وہ رصد گاہ سے باہر نکلے اور یہ دیکھنے کے لیے ننگی آنکھ کے ساتھ آسمان پر نظر ڈالی کہ کیا وہاں پر کوئی دلچسپ امر ہے یا نہیں-تھوڑا غور کرنے پر انہیں عین اسی جگہ پر ایک غیر معمولی روشن شئے نظر آئی جسے انہوں نے جلد ہی پہچان لیا کیونکہ یہ مشتری سیارہ تھا- یہ اتفاقی دریافت سائنس کی تمام تاریخ میں بے مثال ہے-

وائیجرون کی مشتری کے ساتھ روبروئی سے پہلے میں ہر شام کو اس دیو قامت سیارے کو آسمان میں ٹمٹماتے ہوئے دیکھ سکتا تھا- ہمارے اباؤ اجداد نے 10 لاکھ سال تک اس کے نظارے سے لطف اٹھایا- اور روبروئی کی شام کو وائیجر کے بھیجے ہوئے ڈیٹا کا مطالعہ کرنے کے لیے جے پی ایل کی طرف جاتے ہوئے میں نے سوچا کہ مشتری اب پہلے جیسا نہیں رہے گا' اس کی حیثیت آسمان میں روشنی کے ایک نکتے سے بدل کر تحقیق شدہ اور جانے ہوئے ''مقام'' کی ہو جائے گی- مشتری اور اس کے چاند ایک طرح سے مصغر (Micro) نظام شمسی اور خوشنما دنیائیں ہیں' جو ہمیں بہت کچھ سکھائیں گی-

اجزائے ترکیبی میں اور متعدد دیگر حوالوں سے زحل بھی مشتری جیسا ہے' لیکن بہت چھوٹا- یہ دس گھنٹے میں ایک مرتبہ گردش کرتے ہوئے رنگ برنگی استوائی دھاریوں کی نمائش کرتا ہے- بہر حال یہ مشتری کی رنگین دھاریوں جتنی واضح نہیں- مشتری کے مقابلہ میں اس کا مقناطیسی میدان اور تاب کار پیکم زور اور پورے کرے کے گرد دائروں یا حلقوں کا زیادہ خوبصورت مجموعہ موجود ہے- اور اسے درجن بھر یا زائد سیارچے گھیرے میں بھی لیے ہوئے ہیں-

زحل کے دو چاندوں میں سے زیادہ باعث دلچسپی ٹائیٹان لگتا ہے' جو پورے نظام شمسی میں سب سے بڑا لیکن حقیقی کرہ ہوا والا واحد چاند ہے- نومبر 1980 ء میں وائیجرون کی ٹائیٹان کے ساتھ روبروئی سے پہلے اس کے بارے میں ہماری معلومات نہ ہونے کے برابر اور دل ترسانے والی تھیں- اس پر پائی جانے والی واحد غیر مبہم معلوم گیس میتھین CH_4 تھی' جسے جی پی کیوپر نے دریافت کیا- سورج سے آنے والی الٹراوائلٹ روشنی میتھین کو زیادہ پیچیدہ ہائیڈرو کاربن مالیکیولز اور ہائیڈروجن میں تبدیل کرتی ہے- ہائیڈرو کاربنز ٹائیٹان پر ہی ہونگے اور لیس دار نسواری مائل نامیاتی روغن سطح کو کچھ اس طرح ڈھانپے ہوئے ہیں' جس طرح کرہ ارض پر ارتقائے حیات کے تجربات میں ایک روغن نے بوتل کی دیواروں کو دھندلا دیا تھا- ہلکے وزن والی ہائیڈروجن گیس ٹائیٹان کی کمزور کشش ثقل کے باعث "blowoff" کہلانے والے ایک تیز عمل کے ساتھ خلا میں فوراً نکل گئی ہوگی اور اپنے ساتھ میتھین و دیگر فضائی اجزائے ترکیبی کو بھی لے گئی- لیکن ٹائیٹان کا فضائی دباؤ کم از کم مریخ سیارے جتنا زیادہ ہے- Blowoff واقع ہونے کا امکان نظر نہیں آتا- شاید وہاں پر کچھ بنیادی اور ابھی تک کوئی غیر دریافت شدہ فضائی اجزائے ترکیبی......مثلاً نائٹروجن...... موجود ہیں- جو فضا کا اوسط مالیکیولر وزن اتنا رکھتے ہیں- کہ بلوآف کی نوبت نہیں آتی- یا شاید بلوآف واقع ہو رہا ہے لیکن فضا میں گم ہو جانے والی گیسوں کی جگہ پر سیارچے کے اندرون سے نکلنے والی گیسیں بھر جاتی ہیں- ٹائیٹان کی مقداری کثافت اتنی کم ہے کہ وہاں ضرور پانی اور دیگر برفوں کی' (غالباً میتھن سمیت) ایک

وسیع مقدار ہوگی' جو اندرونی حرارت کے باعث نامعلوم شرحوں سے خارج ہوتی ہے۔

دوربین کے ذریعہ ٹائیٹان کا مشاہدہ کرنے پر ہم نے ایک واضح طور پر سرخی مائل تھالی سی دیکھی- کچھ مشاہدہ کرنے والوں نے تھالی کے اوپر تغیر پذیر سفید بادلوں کی خبر دی...... میتھین کرسٹلز کے بادل ہونا قرین قیاس ہے-لیکن سرخی مائل رنگت کا ذمہ دار کون ہے؟ ٹائیٹان کے بیشتر طالب علم متفق ہیں کہ پیچیدہ نامیاتی مالیکیول قریب ترین وضاحت ہیں- سطح کا درجہ حرارت اور فضائی دباؤ ابھی تک زیر بحث ہیں- وہاں پر فضائی گرین ہاؤس تاثر کی وجہ سے سطح کا درجہ حرارت بڑھنے کا ایک اشارہ ملتا ہے- اس کی سطح اور فضا میں نامیاتی مالیکیولز کی کثرت سے ٹائیٹان بے مثال اور غیر معمولی طور پر نظام شمسی سے اپنائیت کا حامل ہے- دریافت کی سابق مہمات کی تاریخ بتاتی ہے کہ وائیجر اور دیگر خلائی جہازوں کے تحقیقاتی مشن اس جگہ کے متعلق ہماری معلومات میں انقلاب بپا کر دیں گے-

ٹائیٹان کے بادلوں میں ایک وقفے کے اندر سے زحل اور اس کے حلقوں کی ایک جھلک دیکھ سکیں' جن کا زرد پیلا رنگ بیچ میں حائل فضائی وجہ سے پھیکا ہے- چونکہ نظام زحل کا سورج سے فاصلہ زمین کے مقابلہ میں دس گنا زیادہ ہے' اس لیے ٹائیٹان پر سورج کی روشنی اس کا ایک فیصد ہوگی جس کے ہم یہاں عادی ہیں- وہاں کا درجہ حرارت بہت بڑے فضائی گرم خانہ تاثر کے باوجود پانی کے نقطۂ انجماد سے کہیں نیچے ہوگا-لیکن وافر نامیاتی مادہ' سورج کی روشنی اور شاید آتش فشانی گرم مقامات کی وجہ سے ٹائیٹان پر حیات موجود ہونے کا امکان سر دست رد نہیں کیا جا سکتا- اس کافی مختلف ماحول میں حیات بھی کرہ ارض سے یقیناً کافی مختلف ہوگی- ٹائیٹان پر حیات کی حمایت میں کوئی مضبوط شہادت موجود ہے۔ اس کا محض امکان ہے- ہم ٹائیٹان کی سطح پر آلاتی خلائی گاڑیاں اتارے بغیر اس سوال کا جواب ڈھونڈنے کی کوشش نہیں کریں گے-

زحل کے حلقوں کے انفرادی ذرات پر غور کرنے کے لیے ہمیں ان کے نزدیک پہنچنا ہوگا' کیونکہ ذرات بہت چھوٹے ہیں...... کوئی ایک میٹر چوڑائی والے برف کے گولے' ٹکڑے اور چھوٹے چھوٹے لڑکھڑاتے ہوئے چپٹے گلیشیئر- ان کا برف پر مشتمل ہونا ہمیں اس لیے معلوم ہے' کیونکہ ان حلقوں میں سے منعطف ہونے والی سورج کی روشنی کی طیفی خصوصیات تجربہ گاہ میں برف پر کیے گئے تجربات سے میل کھاتی ہیں- ایک خلائی گاڑی میں ذرات کے نزدیک جانے کے لیے ہمیں رفتار آہستہ کرنا ہوگی' تاکہ ہم ان کی زحل کے گرد چکر لگانے کی رفتار' یعنی تقریباً 45 ہزار میل فی گھنٹہ کے ساتھ حرکت کریں- کہنے کا مطلب یہ ہے کہ ہمیں ذرات والی رفتار کے ساتھ ہی حرکت کرتے ہوئے' خود بھی زحل کے مدار میں آنا ہوگا- تبھی ہم انہیں محض دھبوں یا رنگدار دھاریوں کی بجائے انفرادی حالت میں دیکھنے کے قابل ہو سکیں گے-

زحل کے گرد حلقہ دار نظام کی بجائے صرف ایک ہی بہت بڑا سیارچہ کیوں نہیں؟ کوئی ذرہ زحل سے جتنا قریب ہوگا اس کی گردشی رفتار بھی اتنی زیادہ ہوگی...... (کیپلر کا تیسرا قانون)' اندرونی ذرات بیرونی ذرات کے پاس سے بہتے ہوئے گذر رہے ہیں (جیسے گذرگاہ ہمیشہ بائیں طرف ہوتی ہے)- بایں ہمہ یہ سارا مجموعہ زحل کے گرد 20 کلومیٹر فی سیکنڈ کی رفتار سے محو حرکت ہے- دو قریبی ذروں کی ''تقابلی'' رفتار بہت کم' صرف کوئی چند سنٹی میٹر فی منٹ ہے- ذرات اس متعلقہ (Relative) حرکت کے باعث باہمی کشش ثقل سے کبھی اکٹھے جڑ نہیں سکتے- جونہی وہ اس کی کوشش کریں تو ان کی تھوڑی سی مختلف رفتاریں انہیں علیحدہ کر دیتی ہیں- اگر حلقے زحل سے اس قدر قریب نہ ہوتے تو یہ اثر اتنا زیادہ مضبوط نہ ہوتا اور

زرات برف کے گولے اور انجام کار سیارچوں کی صورت اختیار کرتے ہوئے ہم نموئی (Accrete) کر سکتے تھے- سو غالباً زحل کے دائروں سے باہر کی طرف چند کلومیٹر چوڑائی سے لے کر مریخ جتنے دیوقامت چاند ٹائیٹان جتنی جسامت والے سیارچوں کا نظام موجود ہونا کوئی اتفاق نہیں- تمام سیارچوں اور سیاروں میں بھی مادہ اصل میں حلقوں کی صورت میں تقسیم ہوا ہوگا' جس نے اکٹھا اور کثیف ہو کر موجودہ سیاروں اور چاندوں کی شکل اختیار کی-

مشتری کی طرح زحل کے لیے بھی مقناطیسی میدان شمسی آندھی کے چارجڈ زرات قابو میں کرتا اور ان کی رفتار بڑھاتا ہے- جب کوئی چارجڈ زرہ ایک مقناطیسی قطب سے دوسرے کی طرف لپکتا ہے' تو لازماً زحل کا استوائی میدان پار کرتا ہے- اگر راہ میں حلقے کا کوئی زرہ آ جائے تو برف کا یہ چھوٹا سا گیند پروٹان یا الیکٹران جذب کر لیتا ہے- نتیجتاً دونوں سیاروں کے لیے حلقے تاب کار پٹیاں بن کر ابھرتے ہیں' جو زرات کے حلقوں کے صرف اندر اور باہر کی طرف موجود ہیں- مشتری یا زحل کا ایک قریبی چاند بھی اسی طرح تاب کار پٹی کے زرات کو ہڑپ کر جائے گا- درحقیقت زحل کے نئے چاندوں میں سے ایک دریافت اسی طریقے سے ہوئی: پائینیئر 11 نے تاب کار پٹیوں میں ایک غیر متوقع شگاف ڈھونڈا' جس کی وجہ ایسے چاند کا چارجڈ زرات کو سمیٹ لینا تھا جو قبل ازیں نامعلوم تھا-

شمسی آندھی زحل کے مدار سے کہیں پرے بیرونی نظام شمسی تک چلی جاتی ہے- جب وائیجر یورینس اور نیپچون و پلوٹو کے مداروں تک پہنچے گا' اور آلات اس وقت تک بدستور کارآمد رہے' تو یقیناً دنیاؤں کے درمیان سورج کی بالائی فضا کو ستاروں کی قلمرو کی سمت باہر کی طرف اڑاتی ہوئی آندھی کو محسوس کر لیں گے- سورج اور پلوٹو کے فاصلے سے کوئی دو یا تین گنا دور بین السیاراتی پروٹانز اور الیکٹرانز کا دباؤ وہاں پر شمسی آندھی کے پیدا کردہ ہلکے سے دباؤ کے مقابلہ میں بہت بڑھ جاتا ہے- ''شمسی التواء'' یا ''Heliopause'' نامی یہ مقام سلطنت آفتاب کی بیرونی سرحد ہے- لیکن وائیجر خلائی جہاز اکیسویں صدی کے وسط میں کسی وقت خلاء کے سمندر میں سے گذرتے ہوئے شمسی التواء میں داخل ہو کر جائے گا- اس کے بعد وہ پھر کبھی کسی اور نظام شمسی میں داخل نہیں ہوگا- اس کا مقدر آج سے چند کروڑ سال بعد کہکشاں کے عظیم مرکز کا پہلا چکر مکمل کرنا اور کوکبی جزیروں سے کہیں دور ابدیت میں ہمیشہ ہمیشہ سرگرداں رہنا ہے- ہم نے رزمیہ خلائی مہمات کا آغاز کر دیا ہے-

حواشی:

1. یا ایک مختلف موازنے کے طور پر ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ ایک زرخیز انڈا فیلوپی نالیوں (Fallobian Tubes) میں سے نکل کر رحم میں نصب ہونے میں اتنا ہی وقت لیتا ہے جتنے عرصے میں اپالو گیارہ چاند تک گیا- اور پورا بچہ بن جانے میں اس کو اتنا وقت لگتا ہے' جتنا وائیکنگ نے مریخ تک جانے میں لیا- انسان کا دور حیات اس عرصے سے کافی زیادہ ہے جو وائیجر کو پلوٹو کے مدار سے آگے

جانے میں لگے گا-

2 ہمیں یہ تک معلوم ہے کہ وہ دربار میں کیا کیا تحائف لے کر آئے تھے- ملکہ کو "غواصوں کی تصاویر والی چھ چھوٹی چھوٹی الماریاں" پیش کی گئیں- اور شہنشاہ نے جڑی بوٹیوں کی دو گٹھڑیاں وصول کیں-

3 1979ء میں پوپ جان پال دوم نے 346 سال قبل "مقدس عدالت احتساب" کی طرف سے گلیلیو پر عائد کردہ الزام کو واپس لینے کا محتاط مشورہ دیا تھا-

4 سورج کی مرکزیت والے مفروضہ کو فروغ دینے میں گلیلیو (اور کیپلر) والی جرات دیگر کے افعال میں ظاہر نہیں ہوتی ہے۔حتیٰ کہ عقائد کے اعتبار سے یورپ کے کم متعصب علاقوں میں رہنے والوں نے بھی اس جتنی دلیری نہیں دکھائی- مثال کے طور پر اپنے خط مورخہ اپریل 1634ء میں رینے ڈی کارٹے (جو اس وقت ہالینڈ میں رہتا تھا) نے لکھا: "بلاشبہ آپ کو معلوم ہے کہ عقیدے کے محتسبوں نے حال ہی میں گلیلیو پر پابندی لگائی ہے' اور زمین کی گردش کے بارے میں اس کے خیالات کا ملحدانہ قرار دیئے گئے- میں آپ کو بتانا چاہوں گا کہ میرے رسالے میں بیان کردہ باتیں' جن میں زمین کی حرکت کے بارے میں تصور بھی شامل ہے' اس قدر باہم مربوط تھیں کہ میرے استعمال کردہ دلائل کو ناقص ثابت کرنے کے لیے صرف ایک میں غلطی ڈھونڈ لینا ہی کافی تھا- اگرچہ میں یہ سمجھتا ہوں کہ ان کی بنیاد قطعی اور بدیہی شہادتوں پر تھی' لیکن میں دنیا کی کسی بھی شئے کے عوض چرچ کی حاکمیت کے خلاف ان پر اصرار نہیں کروں گا...... میں پرامن طور پر زندہ رہنا اور زندگی گذارنا چاہتا ہوں' جس کا آغاز میں نے اس نصب العین کے تحت کیا تھا کہ اچھی زندگی گذارنے کے لیے تمہیں اپنا آپ دکھائے بغیر زندہ رہنا ہوگا-"

5 آئزک نیوٹن نے کرسٹیان ہائی گنز کی بہت تعریف کی اور اسے اپنے دور کا "عمدہ ترین ریاضی دان" اور قدیم یونانیوں کی ریاضیاتی روایت کا سچا پیروکار خیال کیا- اس وقت یہ ایک زبردست خراج تحسین تھا' اور اب بھی ہے- سایوں کے کنارے بھی بہت تیکھے ہونے کی وجہ سے نیوٹن کو اس بات پر جزوی یقین تھا کہ روشنی چھوٹے چھوٹے زرات کی لہر ہے- اس کا خیال تھا- کہ سرخ روشنی سب سے بڑے اور بنفشی روشنی سب سے چھوٹے زرات پر مشتمل ہوتی ہے- ہائی گنز نے دلیل پیش کی کہ اس کی بجائے روشنی خلا میں یوں سفر کرتی ہے جیسے سمندر میں لہر...... اس وجہ سے آج ہم روشنی کے تعدد یعنی فریکوئینسی اور طول موج یعنی ویولینتھ کی بات کرتے ہیں- انعطاف سمیت روشنی کی متعدد خصوصیات کو نظریہ موج کے تحت واضح کیا گیا' اور ہائی گنز کا پیش کردہ تصور آج بھی درست ثابت ہوا ہے- لیکن 1905ء میں آئن سٹائن نے دکھایا کہ روشنی کا زراتی نظریہ ضیا برقی یا فوٹو الیکٹرک اثر' (یعنی روشنی کے سامنے آنے پر کسی دھات سے الیکٹرونز کا اخراج) کی وضاحت کر سکتا تھا- جدید کوانٹم مکینکس نے دونوں تصورات کو یکجا کر دیا' اور روشنی کے بارے میں یہ تصور آج عام ہے

کہ کچھ صورتحالات میں روشنی زرات کی صورت میں سفر کرتی ہے' اور کچھ میں بطور موج- موج و زرات کی دوئی کو ہمارے عام فہم کلیے سردست مسترد کر دیتے ہیں- لیکن یہ روشنی کے اس حقیقی تصور کے ساتھ زبردست مطابقت رکھتی ہے جو تجربات نے ثابت کیا- تضادات کے اس میل میں کوئی پر اسراریت اور پرجوش بات نہیں' اور یہ اس کے عین مطابق ہے کہ نیوٹن اور ہائی گنز' دونوں کنوارے روشنی کی نوعیت کے بارے میں جدید تفہیم کے مائی باپ تھے-

6 یہ حلقے گلیلیو نے بھی دریافت کیے تھے' لیکن اسے سمجھ نہ آئی کہ ان کا کیا کرے- کچھ شکست خوردگی کے عالم میں اس نے کہا تھا کہ یہ کانوں کی طرح زحل کے دونوں طرف جڑے ہوئے دو ابھار سے لگتے ہیں-

7 مشینوں کو پردہ پر منعکس کرنے کے لیے آلات کا ایک مجموعہ- (مترجم)

8 اساطیر کے مطابق گینیمید ایک خوبصورت لڑکا تھا جسے زیوس کے شاہین اٹھا کر اپالو کے پاس لے گئے (مترجم)

9 ایو (Io) کو امریکن اکثر و بیشتر آئیو (eye-oh) بھی بولتے ہیں- کیونکہ آکسفورڈ انگلش ڈکشنری میں یہ اس کا ترجیحی تلفظ ہے- لیکن برطانیہ کو اس کا کوئی خصوصی خیال نہیں- لفظ مشرقی بحیرہ روم کا ہے اور باقی سارے یورپ میں "ee-oh" بولا جاتا ہے-

10 کوئی بھی ایسا مادہ جس میں مطلق صفر درجہ حرارت پر یا اس کے قریب برقی مزاحمت ختم ہو جانے کی خصوصیت پائی جاتی ہے- مثلاً اریڈیم' سیسہ' پارہ' وغیرہ- اس کا ترجمہ ''تبریدی موصل'' بھی کیا جاتا ہے- (مترجم)

11 کیونکہ روشنی کی رفتار محدود ہے- دیکھیئے باب نمبر 8-

ساتواں باب

رات کی ریڑھ کی ہڈی

''میں ایک سبب دریافت کرنے کو شاہ فارس بننے پر ترجیح دیتا ہوں''۔

(دیما کریٹس آف ابدیرا)

جب میں چھوٹا تھا تو نیویارک شہر میں بروکلین کے بینسن ہرسٹ حصے میں رہتا تھا۔ مجھے اپنے ہمسائے میں کرائے کے کمروں والی ہر عمارت' کبوتروں کے ڈربے' پچھلے دالان' سامنے کی ترائی' خالی قطعے' بوقیدار کے درخت' سجاوٹی جنگلے' کوئلے کی پھسلن(Chute) اور چینی ہینڈبال کھیلنے والی دیوار' سب کا علم تھا' جن میں بیرونی خشتی دیوار والاLoew's stillwell نامی تھیٹر اعلیٰ درجے کا تھا۔ مجھے یہ بھی معلوم تھا کہ بہت سے لوگ کہاں رہتے ہیں: برونو اور ڈینو' رونلڈ اور ہاروے' سینڈی' برنی' ڈینی' جیکی اور مائرا۔ لیکن چند بلاکوں سے پرے گاڑیوں کی تیز رفتار آمد و رفت اور 86 ویں میں ریلوے لائن کے شمال کی طرف ایک اجنبی نامعلوم علاقہ تھا' میری سیاحت کی حد بندی میں یہی جانتا تھا کہ یہمریخ ہوسکتا ہے۔

موسم سرما میں آپ صبح سویرے بھی آسمان پر ستارے دیکھ سکتے ہیں۔ میں ان دور افتادہ اور ٹمٹماتے ہوئے ستاروں کی طرف دیکھتا اور سوچتا کہ وہ کیا تھے۔ میں بڑے بچوں اور لڑکوں سے پوچھتا جو صرف یہی جواب دیتے'' بچے' یہ آسمان میں لائٹیں ہیں''۔ میں خود بھی ''دیکھ'' سکتا تھا کہ وہ لائٹیں ہیں۔ لیکن وہ تھیں کیا؟ منڈلاتے ہوئے محض چھوٹے چھوٹے چراغ؟ آخر کس لئے؟ میں نے ان کے لئے افسوس سا محسوس کیا: ایک معمولی سی بات جس کا انوکھا پن میرے غیر متجسس ساتھیوں سے کسی نہ کسی طرح مخفی رہا۔ اس کا کوئی گہرا جواب ہونا چاہیے تھے۔

بڑا ہوا تو والدین نے مجھے میرا پہلا لائبریری کارڈ دیا۔ میں نے سوچا کہ لائبریری85ویں گلی میں ہے' ایک اجنبی زمین۔ میں نے فوراً لائبریرین سے ستاروں کے بارے میں کسی کتاب کا

پوچھا۔ وہ کلارک گیبل اور جین ہارلو جیسے مرد و خواتین کی تصاویر والی ایک تصویری کتاب لے آئی۔ میں نے شکایت کی۔ وہ مسکرائی جس کی وجہ اس وقت مجھے سمجھ نہ آ سکی' اور ایک اور کتاب لائی۔صحیح قسم کی کتاب۔ میں نے اسے سانس روک کر کھولا اور پڑھنے لگا' حتیٰ کہ جو ڈھونڈ رہا تھا پالیا۔ کتاب میں کوئی بہت حیرت انگیز بات کہی گئی تھی' ایک بہت بڑی سوچ۔ اس میں لکھا تھا کہ سیارے سورج ہیں' لیکن بہت دور کے۔ سورج ایک ستارہ ہے' لیکن بہت قریب کا۔

ذرا تصور کیجئے کہ آپ سورج کو پکڑیں اور اسے اتنی دور کر دیں کہ یہ محض روشنی کا ایک چمکتا ہوا ستارہ بن جائے۔ آپ کو اسے کتنی دور تک لے جانا پڑے گا؟ میں زاویاتی جسامت کے تصور سے ناواقف تھا۔ مجھے روشنی کی اشاعت کے لئے معکوس مربع (Inverse Square) کا قانون معلوم نہیں تھا۔ دور دراز ستاروں کا فاصلہ ناپ سکنے کا میرے ذہن میں خیال تک نہ آیا۔ لیکن میں یہ بتا سکتا تھا کہ اگر ستارے سورج ہیں تو انہیں بہت دور ہونا چاہئے تھا۔۔۔۔ 85 ویں گلی سے دور' منہاٹن اور شاید نیوجرسی سے بھی دور۔ کائنات میرے اندازوں سے بھی کہیں بڑی تھی۔

بعد ازاں میں نے ایک اور حیرت انگیز حقیقت پڑھی۔ کرۂ ارض' جس میں بروکلین بھی شامل تھا' ایک سیارہ ہے اور سورج کے گرد چکر کاٹتا ہے۔ دوسرے سیارے بھی ہیں۔ وہ بھی سورج کے گرد چکر لگاتے ہیں' کچھ اس کے نزدیک ہیں اور کچھ دور۔ لیکن سیارے سورج کی طرح اپنی روشنی سے نہیں چمکتے۔ وہ محض سورج کی روشنی کو منعطف کرتے ہیں۔ اگر آپ بہت فاصلے پر چلے جائیں تو کرۂ ارض یا دیگر سیاروں کو نہیں دیکھ سکتے۔ وہ محض چمکتے ہوئے نکتے ہوں گے' سورج کی تابانی میں گمشدہ۔ پھر میں نے سوچا کہ اس لحاظ سے دیگر ستاروں کے بھی سیارے ہوں گے جن کا ہم ابھی تک پتہ نہیں چلا سکے۔ اور ان میں سے کچھ سیاروں پر حیات بھی موجود ہوگی (بھلا کیوں نہیں؟)۔۔۔ اس نوع حیات سے یعنی بروکلین کی حیات سے' غالباً بہت مختلف قسم کی۔ لہٰذا میں نے ماہر فلکیات بننے' ستاروں اور سیاروں کے بارے میں جاننے اور اگر ممکن ہوا تو وہاں جانے کا فیصلہ کیا۔

یہ میری بہت بڑی خوش قسمتی تھی کہ مجھے ایسے والدین اور کچھ اساتذہ ملے جنہوں نے اس عجیب و غریب خواہش اور اس دور میں زندگی گزارنے کے لئے میری حوصلہ افزائی کی۔

یہ درحقیقت تاریخ انسانی میں وہ پہلا دور ہے جب ہم دوسری دنیاؤں کی سیر اور کائنات کی تفصیلی چھان بین کر رہے ہیں۔ اگر میں آج سے کافی عرصہ پہلے پیدا ہوتا تو چاہے میری وابستگی کتنی ہی زبردست ہوتی، مجھے یہ کبھی بھی سمجھ نہ آتا کہ ستارے اور سیارے کیا ہیں۔ مجھے یہ علم نہ ہوا ہوتا کہ دیگر سورج اور دنیائیں بھی موجود ہیں۔ یہ عظیم اسرار میں سے ایک ہے، جسے ہمارے آباؤ اجداد کے حوصلہ مند غور وفکراور بغور مطالعہ نے لاکھوں سال کے دوران فطرت میں سے من مانے مفہوم عطا کئے۔

ستارے کیا ہیں؟ ایسے سوالات شیر خوار بچے کی مسکان جتنے ہی قدرتی ہیں۔ ہم ہمیشہ ان کے بارے میں دریافت کرتے آئے ہیں۔ ہمارے دور میں بس یہ فرق پڑا ہے کہ ہم کچھ ایک جواب بھی کم از کم جانتے ہیں۔ کتب اور کتب خانے یہ جاننے کا فوری ذریعہ مہیا کرتے ہیں کہ وہ جواب کیا ہیں۔ اگر ہم غیر کامل اطلاقیت (Imperfect applicability) کو ذی حیات کی تولیدی نشوونما میں آبائی ارتقائی مراحل کے دوہرائے جانے کا عمل قرار دیں تو حیاتیات میں ایک طاقتور قانون موجود ہے۔ اپنی انفرادی تولیدی تشکیلی نشوونما میں ہم انواع کی ارتقائی تاریخ کو دوہراتے ہیں۔ میرے خیال کے مطابق ہماری ذہنی نشوونما میں بھی ارتقائی مراحل کو دوہرانے کا ایک عمل موجود ہے۔ ہم غیر شعوری طور پر اپنے دور دراز کے آباؤ اجداد کے خیالات دوہراتے ہیں۔ سائنس سے قبل، کتب خانوں سے پہلے کے ایک دور کا تصور کریں۔ یعنی لاکھوں سال پہلے کا زمانہ۔ اس وقت ہم محض اتنے ہوشیار، محض اتنے متجسس، محض اتنے ہی معاشرتی اور جنسی کاموں میں مصروف تھے۔ لیکن اس وقت تک تجربات نہیں کئے گئے تھے، ایجادات نہیں ہوئی تھیں۔ یہ نوع انسانی کا عہد طفلی تھا۔ اس وقت کو تصور کریں جب آگ پہلی مرتبہ دریافت ہوئی تب انسانی زندگیاں کس طرح کی تھیں؟ ہمارے اجداد ستاروں کی نوعیت کے بارے میں کیا اعتقاد رکھتے تھے؟ کبھی کبھار خیالات کی رو میں بہتے ہوئے میں ان میں سے کسی کو یوں سوچتے ہوئے تصور کرتا ہوں:

''ہم گوندنیاں اور جڑیں، پتے اور جوز(nuts) اور مردہ جانور کھاتے ہیں۔ کچھ جانور ہم تلاش کرتے ہیں اور کچھ کا شکار۔ ہمیں معلوم ہے کہ کون سی خوراک اچھی ہے اور کون سی خطرناک۔ اگر کوئی غلط چیز کھالیں تو اس کی سزا ملتی ہے۔ ہمارا مقصد کوئی برائی کرنا نہیں ہوتا۔ لیکن لومڑ پنجہ(foxglove) یا زہریلا شوکران (hemlock) آپ کو ہلاک کرسکتا ہے۔ ہم

اپنے بچوں اور ساتھیوں سے پیار کرتے ہیں۔ انہیں ایسے کھانوں سے خبردار کرتے ہیں۔

''جانوروں کا شکار کرتے ہوئے اپنی ہلاکت بھی ہوسکتی ہے۔ ہم کچلے' نگلے جاسکتے یا پھر زخمی ہوسکتے ہیں۔ جانوروں کے افعال ہمارے لئے موت وحیات کا معاملہ ہیں: ان کا برتاؤ' پیچھے چھوڑے ہوئے نقش پا' جنسی اختلاط اور بچے دینے کا وقت' آوارہ گردی کرنے کا موسم۔ ہمارے لئے یہ سب جاننا ضروری ہے۔ ہم اپنے بچوں کو بتاتے ہیں' وہ اپنے بچوں کو بتائیں گے۔

''ہمارا انحصار جانوروں پر ہے۔ ہم خصوصاً سردیوں کے موسم میں چراگاہوں میں ان کا تعاقب کرتے ہیں۔ ہم سیلانی شکاری اور گروہوں میں رہنے والے ہیں۔ ہم خود کو شکاری کہتے ہیں۔

''بیشتر کھلے آسمان یا پیڑ تلے' یا اس کی شاخوں میں ہوتے ہیں۔ پہننے کے لئے جانوروں کی کھال ہے: گرمائش حاصل کرنے اور برہنگی چھپانے کے علاوہ کبھی کبھار جھولنے کے لئے بھی- جانوروں کی کھالیں پہن کر ہم ان کی قوت اپنے اندر محسوس کرتے اور غزالوں کے ساتھ چوکڑیاں بھرتے ہیں۔ ہم ریچھ کے ساتھ شکار کرتے ہیں۔ ہمارے اور جانوروں کے بیچ ایک سمجھوتہ ہے۔ ہم دونوں ایک دوسرے کو شکار کرتے اور کھاتے ہیں' ہم ایک دوسرے کا حصہ ہیں۔

''ہم نے ہتھیار بنائے اور زندہ رہے۔ کچھ افراد پتھروں کی تلاش کرنے کے ساتھ ساتھ انہیں تراشنے' کاٹنے اور تیز کرنے میں بھی ماہر ہیں۔ کچھ پتھروں کو ہم کسی جانور کی آنت کے ساتھ لکڑی کے دستے سے باندھ کر کلہاڑا بنالیتے ہیں۔کلہاڑے کے ساتھ ہم پودوں اور جانوروں کو مارتے ہیں۔ کچھ پتھروں کو لمبی لمبی چھڑیوں کے ساتھ باندھا جاتا ہے۔ اگر ہم بہت چوکس اور خاموش رہیں تو کبھی کبھار بہت نزدیک آجانے والے جانور کو نیزے سے بھی مار سکتے ہیں۔

''گوشت خراب ہوجاتا ہے۔ کبھی کبھی ہمیں بھوک لگی ہوتی ہے لیکن اس پر توجہ دینے کی کوشش نہیں کرتے۔ کبھی کبھی ہم گوشت کا خراب ذائقہ دور کرنے کے لئے اس میں جڑی بوٹیاں ملا لیتے ہیں۔ ہم خراب نہ ہونے والی غذا کو کھالوں کے ٹکڑے میں تہہ کر دیتے یا بڑے بڑے پتوں میں چھپا دیتے ہیں' یا پھر کسی بہت بڑے جوز کے خول میں۔ خوراک کو بچا

کر ساتھ رکھنا عقلمندی ہے۔ اگر ہم اسے جلدی جلدی ہڑپ کر جائیں تو کچھ ایک کو بعد میں فاقے کرنے پڑیں گے۔ اسی طرح ایک دوسرے کی مدد کرنا بھی ضروری ہے۔ اس ایک اور دیگر متعدد وجوہ کی بناء پر ہمارے قوانین ہیں۔ ہر ایک کے لئے قانون کی اطاعت لازمی ہے۔ ہم میں ہمیشہ سے ہی قانون موجود تھے۔ قوانین مقدس ہیں۔

''ایک روز طوفان باد و باراں آیا' بجلی بھی چمکی۔ کمسن طوفانوں سے خوفزدہ ہیں۔ اور کبھی کبھار میں بھی ڈر جاتا ہوں۔ طوفان کا راز پوشیدہ ہے۔ گھن گرج کی آواز گہری اور بلند ہے' بجلی پل بھر کے لئے چمکتی اور روشن ہے۔ شاید کوئی انتہائی طاقتور قوت بہت غصے میں ہے۔ میرے خیال میں آسمان پر ضرور کوئی ہے۔

''طوفان کے بعد قریبی جنگل سے چٹخنے اور سرسراہٹ کی آواز آئی۔ ہم اسے دیکھنے گئے۔ وہاں پر ایک روشن' گرم' لپکتی ہوئی پیلی اور سرخ چیز تھی جو پہلے ہم نے کبھی نہ دیکھی تھی۔ اب اسے ''شعلہ'' کہتے ہیں۔ اس کی ایک خاص مہک ہے۔ ایک اعتبار سے یہ زندہ ہے۔ یہ کھانا کھاتا ہے۔ اگر آپ اسے کھلا چھوڑ دیں تو پودے' درختوں کی شاخیں اور حتی کہ پودے درخت بھی کھا جاتا ہے۔ یہ طاقتور ہے لیکن بہت ہوشیار نہیں- اگر سارا کھانا ختم ہو جائے تو یہ مر جاتا ہے۔ اگر راستے میں کھانا موجود نہ ہو تو یہ ایک درخت سے دوسرے تک نہیں جائے گا۔ یہ کھائے بغیر نہیں چل سکتا۔ لیکن ایسی جگہ پر بہت پھلتا پھولتا اور بچے دیتا ہے جہاں کھانا وافر ہو۔

''ہم میں سے ایک کو جراتمندانہ اور خوفناک خیال سوجھا: آگ کو پکڑ کر تھوڑا تھوڑا کھانا کھلانے اور اپنا دوست بنالینے کا خیال۔ ہم نے سخت لکڑی کی کچھ لمبی شاخیں ڈھونڈیں۔ شعلہ انہیں کھا رہا تھا' لیکن آہستہ آہستہ۔ ہم لکڑیوں کے دوسرے سرے کو پکڑ سکتے تھے۔ اگر آپ کوئی چھوٹا سا شعلہ لے کر تیز بھاگیں تو یہ مر جاتا ہے۔ ان کے بچے بہت کمزور ہیں۔ ہم بھاگنے کی بجائے آہستہ آہستہ چلے اور اونچی آواز میں دعائیں کرتے رہے۔ ہم نے شعلے سے کہا ''مرنا نہیں''۔ دوسرے شکاری ہمیں پھٹی آنکھوں کے ساتھ دیکھ رہے تھے۔

''اس کے بعد ہم نے ہمیشہ اسے اپنے ساتھ رکھا۔ شعلے کو کھانا کھلانے کے لئے ہمارے پاس ایک مادر شعلہ ہے تاکہ یہ بھوکا نہ مر جائے۔ شعلہ ایک عجوبہ ہے' اور مفید بھی' یقیناً طاقتور مخلوقات کی طرف سے ایک تحفہ۔ کیا وہ طوفان والی غصیلی مخلوقات ہی ہیں؟

''ٹھنڈی راتوں میں شعلہ ہمیں گرم رکھتا ہے۔ یہ ہمیں روشنی دیتا ہے۔ جب چاند نیا ہو تو یہ تاریکی میں سوراخ بناتا ہے۔ ہم اگلے روز کے شکار کے لئے رات میں اپنے نیزے تیار کر سکتے ہیں۔ اور اگر تھکے ہوئے نہ ہوں تو تاریکی میں ایک دوسرے کو دیکھ اور باتیں کر سکتے ہیں۔ یہ بھی ایک اچھی چیز یہ بھی ہے کہ آگ جانوروں کو پرے رکھتی ہے۔ رات کے وقت ہمیں نقصان پہنچ سکتا تھا۔ کبھی کبھی بھیڑیوں اور چرخوں جیسے چھوٹے جانوروں نے بھی ہمیں شکار کر لیا۔ اب صورتحال مختلف ہے۔ شعلہ جانوروں کو دور ہی رکھتا ہے۔ ہم انہیں دھیرے دھیرے غراتے اور دبے پاؤں ادھر ادھر پھرتے دیکھتے ہیں۔ ان کی آنکھیں روشنی میں چمکتی ہیں۔ وہ شعلے سے ڈرتے ہیں لیکن ہم نہیں۔ شعلہ ہمارا ہے۔ ہم اس کی اور یہ ہماری حفاظت کرتا ہے۔

''آسمان اہم ہے۔ یہ ہمیں ڈھانپتا اور ہم سے باتیں کرتا ہے۔ شعلہ ملنے سے پہلے ہم کمر کے بل لیٹ کر اوپر روشنی کے تمام نکتوں کو دیکھتے تھے۔ کچھ نکتے مل کر آسمان میں ایک شکل بن گئے تھے۔ ہم میں سے ایک ان تصویروں کو باقیوں کی نسبت زیادہ بہتر طور پر دیکھ سکتا تھا۔ اس نے ہمیں ستاروں کی تصویریں اور ان کے نام سکھائے۔ ہم رات کے وقت گھیرا بنا کر بیٹھ جاتے اور آسمان میں موجود تصویروں سے کہانیاں بناتے: شیر' کتے' ریچھ' شکاری ان کے علاوہ کچھ عجیب وغریب چیزیں۔ کیا وہ آسمان میں ان طاقتور مخلوقات کی تصویریں ہوسکتی تھیں جو طیش آنے پر طوفان لاتے تھے؟

''زیادہ تر وقت آسمان میں تبدیلی نہیں ہوتی۔ ہر سال ستاروں کی وہی تصویریں بنتی ہیں— چاند پتلی سی قوس سے بڑھ کر چاندی رنگ گیند جتنا بنتا اور دوبارہ غائب ہو جاتا ہے۔ چاند میں تبدیلی کے ساتھ عورتوں کو خون آتا ہے۔ چاند کے بڑھنے اور گھٹنے کے مخصوص ادوار میں جنسی عمل کے خلاف کچھ قبیلوں کے قانون بنا رکھے ہیں۔ کچھ قبیلے چاند یا عورتوں کو خون آنے کے دنوں کو بارہ سنگھے کی ہڈیوں پر کھرچ دیتے ہیں۔ تب وہ آگے کی منصوبہ بندی اور قوانین کی پیروی کر سکتے ہیں۔ قوانین مقدس ہیں۔

''ستارے بہت دور ہیں' کسی پہاڑ یا درخت پر چڑھ جانے سے وہ نزدیک نہیں آ جاتے۔ ہمارے اور ستاروں کے درمیان بادل آتے ہیں: ستارے ضرور بادلوں کے پیچھے

ہوں گے۔ آہستہ آہستہ چلتا ہوا چاند ستاروں کے آگے سے گزرتا ہے۔ بعد میں آپ دیکھ سکتے ہیں کہ ستاروں کو کچھ نہیں ہوا' چاند ستاروں کو نہیں کھاتا۔ ستارے چاند کے پیچھے ہوں گے۔ وہ ٹمٹماتے ہیں۔ بہت دور کی ایک عجیب سی ٹھنڈی اور سفید روشنی۔ آسمان پر وہ بہت سے ہیں' لیکن صرف رات کے وقت۔ میں سوچتا ہوں کہ وہ کیا ہیں۔

''شعلہ ملنے کے بعد ایک دفعہ میں آگ کے قریب بیٹھا ستاروں سے متعلق سوچوں میں ڈوبا ہوا تھا۔ دھیرے سے خیال آیا: ستارے شعلہ ہیں' میں نے سوچا- پھر ایک اور خیال آیا: ستارے وہ الاؤ ہیں جو دوسرے شکاری رات کے وقت جلاتے ہیں۔ ستاروں کی روشنی ہمارے جھونپڑے کے پاس والی روشنی سے کم ہے۔ سو ستارے بہت دور جلی ہوئی آگ ہیں۔ انہوں نے مجھ سے پوچھا' ''لیکن آسمان میں الاؤ کیسے ہو سکتے ہیں؟ وہ الاؤ اور ان کے گرد بیٹھے ہوئے شکاری لوگ ہمارے قدموں میں کیوں نہیں آگرتے؟ وہ اجنبی قبیلے آسمان سے ٹپک کیوں نہیں پڑتے؟''

یہ اچھے سوال ہیں۔ یہ مجھے پریشان کرتے ہیں۔ کبھی کبھی میں سوچتا ہوں کہ آسمان کسی بہت بڑے انڈے یا جوز کا آدھا چھلکا ہے۔ میرے خیال میں ان دور کے الاؤ کے گرد جمع لوگ نیچے ہماری طرف دیکھتے اور کہتے ہیں کہ ہم ان کے آسمان میں ہیں۔ اور وہ حیران ہوتے ہیں کہ ہم ان پر گر کیوں نہیں پڑے۔ آپ میرا مطلب سمجھ رہے ہیں نا۔ لیکن شکاری کہتے ہیں،'' اوپر اوپر ہے اور نیچے نیچے''۔ یہ ایک اچھا جواب بھی ہے۔

''کسی کو ایک اور خیال بھی آیا تھا کہ رات کسی جانور کی بہت بڑی کھال ہے جو آسمان کے اوپر پھینکی ہوئی ہے- کھال میں سوراخ ہیں- ہم ان سوراخوں کو دیکھتے ہیں- اور ہمیں شعلے نظر آتے ہیں ۔اس کا خیال صرف یہی نہیں تھا کہ شعلے صرف وہیں ہیں جہاں پر ہم ستاروں کو دیکھتے ہیں بلکہ ہر طرف ایک شعلہ چھایا ہوا ہے۔ اس کے مطابق ایک شعلہ آسمان پر محیط ہے' لیکن کھال اسے چھپا لیتی ہے۔ بس چھوٹے چھوٹے سوراخوں میں وہ نظر آتا ہے۔

''کچھ ستارے ہماری اور ان جانوروں کی طرح چلتے پھرتے رہتے ہیں جن کا ہم شکار کرتے ہیں۔ اگر آپ کئی ماہ تک ان کو غور سے دیکھیں تو وہ حرکت کرتے ہوئے ملتے ہیں۔

ہاتھ کی انگلیوں کی طرح صرف پانچ ستارے موجود ہیں۔ وہ ستاروں کے درمیان آہستہ آہستہ گھومتے پھرتے ہیں۔ اگر الاؤ والا خیال درست ہے تو وہ ستارے بڑے بڑے شعلہ بردار سیلانی شکاریوں کے قبیلے ہوں گے۔ لیکن یہ سمجھ نہیں آتا کہ چلتے پھرتے ستارے ایک کھال کے سوراخ کیسے ہوسکتے ہیں۔ جب آپ کوئی سوراخ کریں تو وہ وہیں رہتا ہے۔ سوراخ چلتے پھرتے نہیں۔ مجھے شعلے سے بنے ہوئے کسی آسمان میں گھرا ہونا بھی پسند نہیں۔ اگر کھال گر گئی تو رات کا آسمان روشن، بہت ہی روشن ہوگا جیسے ہر طرف شعلہ نظر آئے۔ میں سوچتا ہوں کہ شعلے سے بنا ہوا آسمان ہم سب کو کھا جائے گا۔ وہ بہت برے ہیں جو ہمیں شعلے کی خوراک بنانے کی خواہش کرتے ہیں، اور شعلے کو ہم سے دور رکھنے کے لئے کھال اوڑھا دینے والے اچھے ہیں۔ ہمیں ان کا شکریہ ادا کرنے کی کوئی راہ نکالنی چاہیے۔

''مجھے نہیں معلوم کہ ستارے آسمان میں جلتے ہوئے الاؤ ہیں یا کھال کے سوراخ جن میں سے طاقت کا شعلہ ہمیں حقارت کے ساتھ دیکھتا ہے۔ کبھی میں ایک حوالے سے سوچتا ہوں اور کبھی دوسرے سے۔ ایک دفعہ میں نے سوچا کہ وہ نہ الاؤ ہیں اور نہ سوراخ بلکہ کوئی اور چیز ہیں جسے سمجھنا میرے لئے بہت مشکل ہے۔

''اپنا سر ایک لکڑی پر ٹکائیں۔ آپ کا سر پیچھے کو ڈھلک جاتا ہے اور تب آپ صرف آسمان دیکھ سکتے ہیں۔ نہ پہاڑیاں، نہ درخت، نہ شکاری، نہ الاؤ۔ صرف اور صرف آسمان۔ کبھی کبھی میں محسوس کرتا ہوں کہ کہیں اوپر آسمان میں نہ گر جاؤں۔ اگر ستارے الاؤ ہیں تو میں ان سیلانی شکاریوں سے ملاقات کرنا پسند کروں گا۔ تب مجھے آسمان میں گر جانا بہتر لگتا ہے۔ لیکن اگر ستارے کھال کے سوراخ ہیں تو مجھے ڈر لگتا ہے۔ میں گر کر کسی سوراخ میں سے طاقت کے شعلے میں نہیں جانا چاہتا۔

''مجھے اصل بات جاننے کی خواہش ہے۔ بے خبری مجھے پسند نہیں۔''

میں نہیں سمجھتا کہ کسی شکاری گروہ کے متعدد ارکان ستاروں کے متعلق ایسی باتیں سوچتے تھے۔ شاید زمانوں کے دوران چند ایک نے سوچی ہوں گی، لیکن کسی فرد واحد نے ہرگز نہیں۔ تاہم، ایسی برادریوں میں خلط ملط خیالات عام ہیں۔ مثال کے طور پر بوٹسوانا میں کلہاری صحرا کے Kung Bushmen (کیونگ بشن مین) کے پاس کہکشاں کے لئے ایک

توضیح ہے' جو ان کے عرض البلد سے عموماً عین سر پر ہوتی ہے۔ وہ اسے ''رات کی ریڑھ کی ہڈی'' کہتے ہیں۔ جیسے آسمان کوئی بہت بڑا جانور ہو جس کے اندر وہ رہتے ہیں۔ ان کی یہ توضیح کہکشاں کو مفید کے ساتھ ساتھ قابل فہم بھی بناتی ہے۔ کیونگ کا اعتقاد ہے کہ کہکشاں رات کو تھامے ہوئے ہے: کہ اگر ایسا نہ ہوتا تو تاریکی کے ٹکڑے ٹوٹ کر ہمارے قدموں میں آ گرتے۔ یہ ایک نفیس تصور ہے۔

فلکی الاؤ یا کہکشانی ریڑھ کی ہڈی جیسے استعارے متعدد انسانی تہذیبوں میں انجام کار ایک دوسرے کی جگہ لیتے رہے: آسمان کی طاقتور مخلوق کو ترقی دے کر دیوتا بنا لئے گئے۔ انہیں نام' رشتے اور کائناتی خدمات کی مخصوص ذمہ داریاں دی گئیں جن کی ان سے توقع تھی۔ ہر انسانی تشویش کے لئے ایک دیوتا یا دیوی تھی۔ دیوتا فطرت کا نظام چلاتے ہیں۔ ان کی براہ راست مداخلت کے بغیر کچھ بھی واقع نہیں ہوسکتا۔ اگر وہ خوش ہوں تو خوراک وافر اور انسان بھی خوش ہوتے ہیں۔ لیکن وہ کسی بات پر ناراض ہو جائیں____ اور کبھی کبھی وہ چھوٹی سی بات پر ہی ناراض ہو جاتے ہیں____ تو نتائج بہت خوفناک برآمد ہوتے ہیں: قحط' طوفان' جنگیں' آتش فشاں' زلزلے' آفتیں اور وبائیں۔ دیوتاؤں کو خوش رکھنا پڑتا تھا' اور ان کا غصہ کم رکھنے کے لئے پادریوں کا طبقہ اور دارالاستخارہ بنے۔ لیکن چونکہ دیوتا متلون مزاج تھے اس لئے اس بات کا یقین نہیں ہوسکتا تھا کہ وہ کیا کرتے ہیں۔ فطرت ایک اسرار تھی۔ دنیا کا سمجھنا مشکل تھا۔

قدیم دنیا کے عجوبوں میں سے ایک' ساموس کے چھوٹے سے جزیرے ایجین پر' ہیرائیوں (Heraion) کی تھوڑی سی باقیات میں ہراویوں کے نام سے منسوب ایک بہت بڑا معبد ہے' جس نے اپنے کردار کا آغاز بطور آسمان کی دیوی کیا تھا۔ وہ ساموس کی سرپرست دیوی تھی اور وہی کردار ادا کرتی تھی جو ایتھنز میں ایتھنا۔ کافی بعد میں اس نے اولمپیائی دیوتاؤں کے سردار زئیس سے شادی کرلی۔ قدیم کہانیاں بتاتی ہیں کہ انہوں نے ساموس پر ہنی مون منایا۔ یونانی مذہب نے رات کے آسمان پر پھیلی ہوئی روشنی کی پٹی کی توضیح حرا کے دودھ کے طور پر کی' جو اس کی چھاتی سے نکل کر آسمان کے پار جا رہی تھی۔ یہی روایت اہل مغرب اب بھی اس اصطلاح میں استعمال کرتے ہیں' ''ملکی وے'' شاید اس سے یہ اہم ترین

بصیرت ظاہر ہوتی ہے کہ آسمان زمین کی پرورش کرتا ہے' اگر ایسا ہے تو یہ مفہوم ایک ہزار سال قبل بھلا دیا گیا نظر آتا ہے۔

ہم سب' تقریباً سبھی' ایسے لوگوں کی اولاد ہیں جنھوں نے وجود کو لاحق خطرات کے جواب میں ناقابل پیش گوئی یا غیر مطمئن دیویوں کے بارے میں قصے تراش لیے۔ آسان مذہبی توضیحات نے ایک طویل عرصہ تک انسان کی جبلت ادراک کی راہ روکے رکھی۔ مثلاً ہومر کے عہد میں یونان میں آسمان' زمین' طوفان بادوباراں' سمندروں اور زیرزمین دنیا' آگ' وقت' محبت اور جنگ کے دیوتا موجود تھے، ہر درخت پر بن دیوی اور ہر مرغزار میں گرداب بلا تھا۔

ہزاروں سال سے انسان اسی نظریہ کے ہاتھوں بہت زیادہ تنگ رہے ___ جیسا کہ کچھ ابھی تک ہیں کہ کائنات ایک کٹھ پتلی ہے' جس کی نظر نہ آنے والے ڈوریاں دیوتا یا دیویاں ہلا رہی ہیں۔ تب کوئی 2,500 سال قبل ایونیا میں ایک شاندار جاگرتی ہوئی: ساموس اور معروف مشرقی ایجئین سمندر کی کھاڑیوں اور جزائر کے درمیان آباد قریبی یونانی آبادیوں میں[1]۔ وہاں اس بات پر اعتقاد رکھنے والے لوگ پیدا ہوگئے کہ ہر شئے ایٹموں سے بنی ہے' کہ انسان اور دیگر جانور سادہ صورتوں سے پیدا ہوئے تھے' کہ بیماریاں شیطان یا دیوتا پیدا نہیں کرتے' کہ کرۂ ارض سورج کے گرد چکر لگاتا ہوا محض ایک سیارہ تھا۔ اور یہ کہ ستارے بہت زیادہ فاصلے پر تھے۔

اس انقلاب نے بدنظمی کو نظم میں بدل دیا۔ یعنی Chaos کو Cosmos میں۔ قدیم یونانیوں کو یقین تھا کہ پہلا وجود عہد نامہ قدیم کے متن میں اسی معنوں (یعنی ''بے شکل'') میں استعمال ہونے والی اصطلاح کے مطابق Chaos تھا۔ Chaos تخلیق کیا گیا اور پھر وہ ''رات'' نامی دیوی کے ساتھ ہم بستر ہوا۔ اس کے نتیجہ میں پیدا ہونے والی اولاد نے تمام دیوتا اور انسان پیدا کیے۔ کائنات کا Chaos میں سے تخلیق ہونا متلون مزاج دیوتاؤں کے حکم پر چلتی ہوئی ناقابل پیشین گوئی فطرت میں یونانی اعتقاد سے پوری طرح مطابقت رکھتا ہے۔ لیکن چھٹی صدی قبل مسیح کے دوران ایونیا میں ایک نیا تصور پیدا ہوا ___ بنی نوع انسان کے عظیم تصورات میں سے ایک اہل ایونیا نے استدلال پیش کیا کہ کائنات قابل فہم ہے کیونکہ

یہ ایک اندرونی نظم ظاہر کرتی ہے: فطرت میں کچھ ایسے قواعد وضوابط موجود ہیں جو اس کے راز افشا کرنے کی اجازت دیتے ہیں۔ فطرت مکمل طور پر ناقابل پیشین گوئی نہیں: وہ خود بھی لازماً قوانین کی تابع ہے۔ کائنات کا یہ تنظیم یافتہ اور قابل تعریف کردار Cosmos کہلایا۔

لیکن ایونیا میں ہی' آخر ان سیدھے سادھے اور دیہی مناظر والی سرزمین' مشرقی بحر الکاہل کے ان دور افتادہ جزائر اور کھاڑیوں میں ہی کیوں؟ ہندوستان یا پھر بابل' چین یا قدیم امریکہ کے عظیم شہروں میں کیوں نہیں؟ چین میں ایک ہزار سال پرانی علم فلکیات کی روایت موجود تھی' اس نے کاغذ اور چھپائی' ہوائی (راکٹ)' گھڑیاں' ریشم' چینی کے برتن اور بحری بیڑے ایجاد کئے۔ کچھ تاریخ دان یہ دلیل دیتے ہیں کہ اس کے باوجود یہ معاشرہ بہت زیادہ روایت پرست اور اختراعات کو اپنا لینے میں بہت زیادہ متامل تھا۔ ایک انتہائی امیر اور علم ریاضی کے اعتبار سے بھرپور ثقافت والے ہندوستان میں کیوں نہیں؟ کچھ تاریخ دان اس کی وجہ یہ بتاتے ہیں کہ آواگون روحوں اور کائناتوں کے غیر مختتم چکر والی انتہائی پرانی کائنات میں بنیادی حوالے سے کچھ بھی کبھی واقع نہیں ہوسکتا تھا۔ آزٹک یا مایائی معاشروں میں کیوں نہیں جو علم فلکیات میں ماہر اور ہندوستانیوں کی طرح بہت بڑی تعداد میں تھے؟ کچھ تاریخ دانوں کے مطابق اس کا باعث ان میں تکنیکی ایجادات کے لئے رجحان یا لگاؤ کی کمی ہے۔ آزٹک اور مایائی تہذیب والوں نے تو پہیہ تک بھی نہیں بنایا' ماسوائے بچوں کے کھلونوں کے لئے۔

ایونیا کو بہت سے فوائد حاصل تھے۔ ایونیا ایک جزیرے کا علاقہ تھا۔ دوسرے سے الگ تھلگ حالت (چاہے نامکمل ہی ہو) تنوع کی افزائش کرتی ہے۔ متعدد مختلف جزیروں والے ایونیا میں سیاسی نظاموں کا تنوع موجود تھا۔ کوئی بھی مرکوز اقتدار تمام جزیروں میں معاشرتی اور دانشورانہ یکسانیت نافذ نہیں کرسکتا تھا۔ آزادانہ تحقیق ممکن ہوئی۔ توہمات کی بڑھوتری کو سیاسی ضرورت نہیں سمجھا جاتا تھا۔ متعدد دیگر ثقافتوں کے برخلاف ایونیائی کسی تہذیب کے مرکز میں نہیں بلکہ چوراہوں پر تھے۔ ایونیا میں فونیشیائی حروف تہجی کو پہلی مرتبہ زبان استعمال کے لئے استعمال کیا گیا اور وسیع پیمانے پر خواندگی ممکن ہوئی۔ فن تحریر پر اب صرف پادریوں یا پنڈتوں کی ہی اجارہ داری نہیں رہ گئی تھی۔ بہت سوں کے افکار غور وخوض اور بحث مباحثہ کے لئے دستیاب تھے۔ سیاسی قوت تاجروں کے ہاتھوں میں تھی' جنہوں نے اس ٹیکنالوجی کو

بہ سرعت ترقی دی جس پر ان کی اپنی خوشحالی کا انحصار تھا۔ یہ مشرقی بحیرہ روم ہی تھا جہاں افریقی، ایشیائی اور یورپی تہذیبیں، مصر و بابل کی عظیم ثقافتوں سمیت، آپس میں ملیں اور تعصّبات، زبانوں خیالات اور دیوتاؤں کا آپس میں انتہائی شدید اور جوش آفرین اختلاط ہوا۔ اگر ایک ہی ذمہ داری کے لئے آپ کے سامنے بہت سے خدا ہوں تو آپ کیا کریں گے؟ بابل کے مردوک اور یونان کے زئیس دونوں کو آسمان کا مالک اور دیوتاؤں کا بادشاہ خیال کیا جاتا تھا۔ ہوسکتا ہے کہ آپ مردوک اور زیوس کو درحقیقت ایک ہی قرار دیں۔ آپ یہ بھی فیصلہ کرسکتے تھے ان میں سے ایک کو پادریوں نے محض ایجاد کرلیا تھا، کیونکہ وہ دونوں نہایت مختلف خصوصیات کے حامل ہیں۔ لیکن ایک کو ایجاد کیا گیا تو دونوں کو کیوں نہیں؟

اور اسی سے عظیم تصور پیدا ہوا، یہ احساس کہ دیوتا کو فرض کئے بغیر بھی ادراک عالم کی کوئی راہ ہوسکتی ہے، کہ زرہ زرہ سی بات میں بھی زیوس کی براہ راست مداخلت کو ذمہ دار قرار دیئے بغیر ایسے قاعدے، قوتیں، قوانین قدرت ہوں گے جن کے ذریعہ دنیا کو سمجھا جاسکتا ہے۔

میرے خیال میں، اگر چین، ہندوستان اور میسوامریکہ کو تھوڑی سی بھی مزید مہلت دے دی جاتی تو وہ بھی سائنس تک پہنچ ہی جاتے – ثقافتوں کی ترقی یا ارتقاء یکساں بہاؤ یا طے شدہ اقدامات سے نہیں ہوتا۔ یہ مختلف زمانوں میں ابھرتی اور مختلف شرح سے نمو پاتی ہیں۔ سائنسی دنیا کا نکتہ نظر اس قدر فاعل ہے، اتنا بہت کچھ واضح کرتا ہے اور یہ ہمارے اذہان کے انتہائی جدید حصوں کے ساتھ اسقدر ہم آہنگ بازگشت ہے کہ میں سمجھتا ہوں اگر کرۂ ارض کی کسی بھی ثقافت کو اس کے حال پر چھوڑ دیا جاتا تو انجام کار وہ سائنس دریافت کرلیتی۔ کوئی ثقافت اس میں پہل کر جاتی۔ جیسا کہ ہم نے دیکھا: ایونیا ہی سائنس کی جائے پیدائش ہے۔

انسانی فکر میں یہ عظیم انقلاب 600 تا 400 سال قبل مسیح کے دوران شروع ہوا۔ ہاتھ اس انقلاب کی کنجی تھی۔ کچھ فطین ایونیائی مفکر ملاحوں، کسانوں اور جولاہوں کے بیٹے تھے۔ وہ دوسری قوموں کے ان پادریوں اور پروہتوں کے برخلاف اکثر و بیشتر کسی نہ کسی کام میں مصروف رہتے تھے جو تعیّشات میں پرورش پا کر اپنے ہاتھوں کو آلودہ کرنے میں متذبذب تھے۔ انہوں نے توہمات پرستی کو رد کیا اور حیرت انگیز کام کر دکھائے۔ بہت سی صورتوں میں

ہمیں یہاں کے واقعات کا بیان ٹکڑوں میں یا بالواسطہ ملتا ہے۔ اس وقت استعمال کئے گئے استعارے آج ہمارے لئے مبہم ہوں گے۔ بلاشبہ وہاں پر چند سو سال بعد نئے خیالات کو کچلنے کی کوشش کی گئی تھی۔ اس انقلاب میں سرکردہ شخصیات یونانی ناموں والی تھیں جو آج ہمارے لئے انجان سہی لیکن انہوں نے ہی ہماری تہذیب اور انسانیت کی ترقی کا سنگ بنیاد رکھا تھا۔

پہلا ایونیائی سائنسدان تھیلس جزیرہ ساموس سے پانی کی ایک تنگ سی آبنائے کے پار ایشیاء کے شہر میلٹس کا رہنے والا تھا۔ وہ مصر میں سیاحت کر چکا تھا اور بابل کے علم سے بھی خوب واقف تھا۔ کہا جاتا ہے کہ اس نے ایک سورج گرہن کی پیشین گوئی کی تھی۔ اس نے یہ جانا کہ کسی اہرام کی بلندی اس کے سائے کی لمبائی اور افق سے اوپر سورج کے زاویہ سے کیسے ماپی جائے۔ آج اس طریقہ کو چاند کے پہاڑوں کی بلندیاں متعین کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ وہ اس قسم کے جیومیٹریکل کلیے ثابت کرنے والا پہلا شخص تھا جن کی تدوین صدیوں بعد یوکلیڈ نے کی تھی۔ مثلاً یہ مفروضہ کہ کسی مساوی الساقین (Isosceles) مثلث کی اساس میں زاویے برابر ہوتے ہیں۔ تھیلس سے یوکلیڈ اور یوکلیڈ سے لے کر آئزک نیوٹن کے 1663ء میں Stourbridge میلے کے موقع پر ''مبادیات'' جیومیٹری خریدنے تک فکری کاوش کا ایک واضح تسلسل ملتا ہے۔ آئزک نیوٹن کا یہ کتاب خریدنا ایک ایسا واقعہ تھا جس نے جدید سائنس وٹیکنالوجی کو موجودہ مقام تک پہنچنے میں تحریک دی۔

تھیلس نے دیوتاوں کو بیچ میں لائے بغیر دنیا کو سمجھنے کی کوشش کی۔ اہل بابل کی طرح اسے بھی یقین تھا کہ دنیا کبھی پانی کی تھی۔ خشک زمین کی توضیح پیش کرنے کیلئے اہل بابل نے یہ کہا کہ مردوک نے پانی پر ایک چٹائی بچھا کر اس کے اوپر گرد کا ڈھیر لگا دیا تھا۔ تھیلس کا نکتہ نظر بھی یہی تھا' لیکن جیسا بنجمن فیرنگٹن نے کہا' اس نے ''مردوک کو چھوڑ دیا-'' جی ہاں' ساری دنیا کبھی پانی تھی- لیکن زمین کی تشکیل فطری عمل کے ذریعہ سمندروں میں سے ہوئی تھی۔ اس نے سوچا کہ یہ عین وہی عمل تھا جو ایک مرتبہ اس نے دریائے نیل کے ڈیلٹا میں دیکھا تھا۔ درحقیقت اس نے پانی کو بالکل اسی طرح تمام مادے میں زیر سطح کارفرما عام اصول کے طور پر خیال کیا جیسے آج ہم یہی بات الیکٹرانز' پروٹانز اور نیوٹران quarks کے بارے میں کہتے ہیں۔ تھیلس کا نتیجہ درست یا غلط ہونا اس کی فکری پرواز سے زیادہ اہم

نہیں: دنیا کو دیوتاؤں نے نہیں بنایا تھا' بلکہ یہ فطرت کے اندر عمل کرتی ہوئی مادی قوتوں کا کام تھا۔ تھیلس اہل بابل اور مصر سے علم فلکیات اور جیومیٹری جیسی نئی سائنسوں کے بیج لے کر آیا' جنھوں ایونیا کی زرخیز دھرتی میں نشوونما پائی اور وہیں ان کی کونپل پھوٹی۔

تھیلس کی نجی زندگی کے بارے میں بہت کم معلوم ہے' لیکن ارسطو کی ''سیاسیات'' میں آپ ایک انکشافی قصہ پڑھ سکتے ہیں:

''تھیلس اپنی غربت سے نالاں تھا جو اس کے فلسفے کو بے کار ظاہر کرتی ہے۔ کہانی کے مطابق افلاک کی توضیح کرنے میں اپنی مہارت سے اسے سردیوں میں ہی یہ علم ہوگیا کہ آئندہ برس زیتون کی فصل بہت زیادہ ہوگی- سو اپنے پاس موجود تھوڑی سی رقم اس نے کیاس اور ملیش میں تمام زیتون کے بیلنے کرائے پر لینے کے لئے جمع کرادی۔ مقابلے میں بولی دینے والا کوئی نہ ہونے کی وجہ سے کرایہ بہت کم پڑا۔ جب کاشت کا وقت آیا اور بہت سوں کو ان کی فوراً ضرورت پڑی تو اس نے اپنی مرضی سے انہیں کرائے پر دیا اور کافی رقم بنائی۔ اس طرح اس نے دکھا دیا کہ دنیا کے فلسفی اگر چاہیں تو امیر ہوسکتے ہیں' بشرطیکہ ان کا مقصد کسی اور نوعیت کا ہو-''

وہ سیاسی عارف کے طور پر بھی مشہور تھا۔ اس نے اہل ملیتس کو لیڈیا کے شاہ کروسس کی زبردستی کے خلاف مزاحمت کرنے کی کامیاب اور ایونیا کی تمام جزیرہ ریاستوں کے وفاق کو اہل لیڈیا کی مخالفت کرنے کی ناکام ترغیب دی۔

ملیتس کا اناکسی ماندر تھیلس کا دوست اور رفیق کار تھا۔ وہ ہمیں معلوم ان ابتدائی لوگوں میں سے ایک ہے جنھوں نے تجربہ کیا۔ اس نے ایک عمودی چھڑی کے سائے کی حرکت پر غوروخوض کرکے سال اور موسموں کی بالکل درست طوالت کا تعین کیا۔ انسان زمانوں سے چھڑیوں کا استعمال ایک دوسرے کو مارنے اور نیزے بنانے کیلئے کرتے آئے تھے۔ وہ یونان میں دھوپ گھڑی' معلوم دنیا کا ایک نقشہ اور زمینی گلوب (جس نے کواکبی جھرمٹوں کے نمونے دکھائے) بنانے والا پہلا شخص تھا۔ اسے یقین تھا کہ سورج' چاند اور ستارے شعلے سے بنے ہوئے ہیں جو آسمانی گنبد کے متحرک سوراخوں میں سے دکھائی دیتے ہیں۔ غالباً یہ تصور بہت پرانا تھا۔ اس نے یہ شاندار نکتہ نظر پیش کیا تھا کہ زمین افلاک سے بالکل علیحدہ ہے یا اس کا انحصار ان پر نہیں' بلکہ یہ بذات خود کائنات کے مرکز میں رہتی ہے

کیونکہ آسمانی کرے پر تمام مقامات سے مساوی فاصلے پر ہونے کی وجہ سے کوئی قوت ایسی نہیں جو اسے متحرک کر سکے۔

اس نے دلیل دی کہ ہم پیدا ہوتے ہی اس قدر بے یارو مددگار ہیں کہ اگر ابتدائی انسانی بچوں کو دنیا میں ان کے رحم و کرم پر ہی چھوڑ دیا جاتا تو وہ سب فوراً مر گئے ہوتے۔ اس دلیل سے اناکسی ماندر نے نتیجہ اخذ کیا کہ انسان زیادہ خود انحصار نومولودوں کے ساتھ دیگر جانوروں سے پیدا ہوئے: اس نے کیچڑ میں حیات کے خودبخود ارتقاء کا خیال پیش کیا' ابتدائی جانور کانٹوں سے بھری ہوئی مچھلیاں ہوں گے۔ ان مچھلیوں کی کچھ اولادیں بالاخر پانی کو چھوڑ کر خشکی پہ آ گئیں' جہاں وہ ایک سے دوسری شکل میں قلب ماہیت کے ذریعہ جانور بن گئیں۔ وہ دنیاؤں کی لامحدود تعداد پر یقین رکھتا تھا' سب کی سب آباد اور فنا و تولید کے چکر سے عبارت۔ جیسا کہ سینٹ آگسٹائین نے غمگین انداز میں شکایت کی تھی، ''نہ ہی اس نے تھیلس کی طرح اس تمام غیر مختتم سرگرمی کی وجہ کو کسی الوہی ذہن سے تعبیر کیا۔''

540 سال قبل مسیح میں (یا اسی کے آس پاس) جزیرہ ساموس پر پولی کریٹس نامی ایک آمر برسر اقتدار آ گیا۔ لگتا ہے کہ اس نے ایک ناظم کے طور پر کام شروع کیا اور پھر بین الاقوامی سطح پر سمندری ڈاکے مارنے نکل گیا۔ پولی کریٹس فنون' سائنسوں اور انجینئرنگ کا فیاض پرست تھا۔ لیکن اس نے اپنے ہی لوگوں کو کچلا۔ اس نے پڑوسیوں سے جنگ چھیڑ دی' اور یقینی طور پر اسے خود بھی حملوں کا خطرہ لاحق تھا۔ لہذا اس نے اپنے دارالحکومت کو ایک بڑی فصیل میں گھیر لیا۔ تقریباً چھ کلومیٹر لمبی اس شہر پناہ کی باقیات آج بھی موجود ہیں۔ ایک دور کے چشمے سے پانی کو حصار کے اندر تک لانے کے لیے اس نے ایک بہت بڑی سرنگ کھودنے کا حکم دیا۔ پہاڑیوں کو کاٹ کر ایک کلومیٹر لمبی یہ سرنگ بنانے کے لیے دو اطراف سے کٹائی شروع کی گئی جو عین وسط میں مل گئی۔ منصوبہ مکمل ہونے میں تقریباً پندرہ برس لگے یہ اس زمانے کی سول انجینئرنگ کا ایک شاندار نمونہ اور اہل ایونیا کی غیر معمولی عملی قابلیت کا نشان ہے۔ لیکن اس کارِ عظیم کا تاریک پہلو بھی ہے: اس کی تعمیر پابند سلاسل غلاموں نے مرحلہ وار کی تھی۔ بیشتر کو پولی کریٹس کے قزاقی بحری جہازوں نے قیدی بنایا تھا۔

یہ اس عہد کے اعلیٰ ترین انجینئرَ تھیوڈورس کا دور تھا جسے یونانیوں کے میں چابی' پیمانہ' بڑھئی کا چوکور' سطح پیا' خراد' کانسی ڈھالنے اور سنٹرل ہیٹنگ ایجاد کرنے کا اعزاز حاصل ہے۔ اس کی کوئی یادگار کیوں موجود نہیں؟ قوانین فطرت پر غور وخوض کرنے والے جن لوگوں کا ذکر تکنیکی ماہروں اور انجینئرَوں کے ساتھ آیا وہ ایک ہی لوگ تھے۔ یعنی نظریاتی اور عملی یکجا تھے۔

تقریباً اسی زمانے میں قریبی جزیرے کاس پر بقراط اپنی مشہور طبی روایت قائم کر رہا تھا' جو اس کے حلف کی وجہ سے آج بھی واضح طور پر یاد رکھی گئی ہے۔ یہ طب کا ایک عملی اور پر اثر مکتب تھا' جسے طبیعات اور کیمیا کی مساوی معاصرانہ بنیادوں پر قائم کرنے کے لئے بقراط نے بہت اصرار کیا[2]۔ اس نے اپنی کتاب ''قدیم طب'' میں لکھا: ''آدمی مرگی کو مقدس بیماری صرف اس لئے سمجھتے ہیں کیونکہ اس کی سمجھ نہیں آتی۔ لیکن اگر انہوں نے ہر سمجھ نہ آنے والی چیز کو مقدس کہا ہوتا تو مقدس چیزوں کا کوئی شمار ہی نہ ہوتا۔''

ایک دور میں ایونیا کا اثر و رسوخ اور تجرباتی طریقہ کار یونان' اٹلی اور سسلی کے کافی بڑے حصے میں پھیل گیا۔ ایک وقت ایسا بھی آیا جب بمشکل ہی کوئی شخص ہوا پر یقین رکھتا تھا۔ بے شک انہیں تنفس کے بارے میں معلوم تھا اور وہ ہوا کو دیوتاؤں کی سانسیں بھی خیال کرتے تھے۔ ہوا کے ساکن' مادی لیکن نظر نہ آنے والی شئے ہونے کا تصور غیر متخیلہ تھا۔ ہوا پر پہلا ریکارڈ شدہ تجزیہ ایمپی ڈوسلز نامی ایک ماہر طب نے کرکے دکھایا تھا' جو 450 ق م کے قریب بہت مشہور ہوا۔ لیکن شاید یہ اس کی انتہائی چالاکی تھی کہ دیگر لوگ اسے دیوتا سمجھ بیٹھے۔ اسے یقین تھا کہ روشنی کی رفتار بہت تیز ہے' لیکن لامحدود طور پر تیز نہیں۔ اس نے پرچار کیا کہ ایک دور میں زمین پر زندہ اشیاء کی کہیں زیادہ تعداد موجود تھی' لیکن بہت سے وجودوں کی نسلیں ''تولید اور اپنی نوع کو جاری رکھ سکنے کے قابل نہیں ہوں گی۔ موجودہ اشیاء کے معاملے میں یہ ہوا کہ ہوشیاری یا حوصلہ مندی یا رفتار نے ان کے بننے سے لے کر اب تک ان کی حفاظت کی ہے۔'' نامیاتی اجسام کی اپنے ماحول کے ساتھ خوبصورت مطابقت پذیری ثابت کرنے کی کوشش میں اناکسی ماندر اور ڈیماکریٹس کی طرح ایمپی ڈوسلز نے بھی ارتقاء کے لئے ڈارون کے نظریہ قدرتی انتخاب کی کچھ پہلوؤں سے پیش بندی کر دی تھی۔

ایمپی ڈوسلز نے ایک ایسی چیز سے تجربہ کرکے دکھایا جو لوگ صدیوں سے استعمال

کرتے آئے تھے۔ یعنی نام نہاد آبی گھڑی ''پانی چور''، جسے باورچی خانے کی ڈوئی کے طور پر استعمال کیا جاتا تھا۔ ایک کھلے منہ والا پیتل کا کرہ اور اس کے پیندے میں چھوٹے چھوٹے سوراخ کرکے اسے پانی میں ڈبو دیا جائے تو وہ سوراخوں میں سے آنے والے پانی کے ساتھ بھر جاتا ہے۔ اگر آپ اس کی گردن کو کھلا ہی چھوڑ کر اوپر نکالیں تو سوراخوں میں سے بہتا ہوا پانی چھوٹا سا فوارہ بناتا ہے۔ لیکن اگر آپ اپنے انگوٹھے کی مدد سے اس کا منہ بالکل بند کردیں تو پانی اس وقت تک اندر ہی رہے گا جب تک کہ آپ اپنا انگوٹھا ہٹا نہیں لیتے۔ منہ بند کرکے اسے بھرنے کی کوشش کی جائے تو کچھ بھی نہیں ہوتا۔ پانی کی راہ میں ضرور کوئی ٹھوس شئے ہوگی۔ ہم ایسی کوئی چیز ''دیکھ'' نہیں سکتے؟ یہ کیا ہوسکتی ہے؟ ایمپی ڈوسلز نے دلیل دی کہ یہ صرف ہوا ہی ہوسکتی ہے۔ ایک چیز جو ہم دیکھ نہیں سکتے دباؤ ڈال سکتی ہے اور اس وقت ہماری خواہش کو ناکام بناسکتی ہے جب برتن کے منہ سے انگوٹھا اٹھائے بغیر اسے بھرنے کی کوشش کی جاتی ہے۔ ایمپی ڈوسلز نے غیر مرئی دریافت کی تھی۔ اس نے سوچا کہ ہوا اپنی ساخت میں اس قدر عمدگی کے ساتھ تقسیم ہے کہ اسے دیکھا نہیں جاسکتا ہے۔

کہا جاتا ہے کہ ایمپی ڈوسلز ایک مجذوب دورے میں Aetna کے عظیم آتش فشاں کی کالڈرا چوٹی پر گرم لاوے میں کود کر مر گیا تھا۔ لیکن کبھی کبھی مجھے یہ خیال آتا ہے کہ وہ مشاہداتی زمینی طبیعیات میں عہد ساز باحوصلہ تحقیق کے دوران محض پاؤں پھسلنے کے باعث اندر جا گرا ہوگا۔

ڈیماکریٹس نامی ایک شخص ایٹوں کے وجود کی طرف اس ہلکے سے اشارے کو بہت آگے تک لے گیا۔ وہ شمالی یونان میں ایوینا کی نوآبادی ابدیرا کا رہنے والا تھا۔ یہ ایک طرح سے لطیفوں کا قصبہ تھا۔ اگر آپ کو 430 ق م میں ابدیرا کے رہنے والے کسی شخص کی کہانی سنائی جائے تو آپ لازماً ہنس پڑیں گے۔ اپنے دور میں اس کی حیثیت موجودہ بروکلین جیسی تھی۔ ڈیماکریٹس کی ساری زندگی لطف اٹھانے اور سمجھنے کے لئے تھی' اادارک اور نشاط ایک ہی چیز کے دو نام تھے۔ اس نے کہا کہ'' بے مسرت زندگی ایک ایسی طویل شاہراہ جیسی ہے جس پر کوئی مہماں سرا نہیں۔'' ڈیماکریٹس بھی ابدیرا کا رہنے والا ہی ہوگا' لیکن وہ کوئی فرضی شخص نہیں۔ اسے یقین تھا کہ خلاء میں دنیاؤں کی ایک بہت بڑی تعداد متشکل ہوئی اور پھر معدوم ہوگئی۔ جس دور میں تصادمی گڑھوں سے متعلق کسی کو بھی معلوم نہ تھا' ڈیماکریٹس نے سوچا کہ

دنیاؤں کا اکثر و بیشتر تصادم ہوتا رہتا ہے; اسے یقین تھا کہ کچھ دنیائیں خلا کی تاریکی میں تنہا سرگرداں ہیں جبکہ کچھ دیگر متعدد سورجوں اور چاندوں کے ہمراہ; کہ کچھ دنیائیں آباد تھیں' جبکہ کچھ دیگر پر کوئی نباتات یا حیوانات یا حتی کہ پانی بھی نہیں تھا' کہ حیات کی سادہ ترین صورتیں ایک طرح کے ماقبل تاریخ کیچڑ سے نمودار ہوئیں ۔ اس نے پرچار کیا کہ ادراک (مثلاً میرے خیال میں اس کی دلیل میرے ہاتھ میں پین کا ہونا ہے) خالصتاً طبیعی اور مشینی عمل ہے; کہ احساس وفکر ایک موزوں لطافت اور پیچیدگی کے ساتھ مجتمع کئے گئے مادے کا خاصا ہیں نہ کہ اس کی وجہ مادے میں دیوتاؤں کی جانب سے ودیعت کردہ کوئی روح ہے۔

ڈیما کریٹس نے ایک لفظ ایٹم ایجاد کیا- یونانی زبان میں اس کا مطلب ہے''جسے کاٹا نہ جاسکے-'' ایٹمز بنیادی جزو ہیں' جنہیں چھوٹے چھوٹے حصوں میں توڑنے کے لئے ہماری کوششیں ہمیشہ ناکام ہوئیں۔ اس نے کہا کہ ہر شے پیچیدگی کے ساتھ جوڑے گئے ایٹموں کا مجموعہ ہے' حتی کہ ہم خود بھی۔ اس نے ہی کہا تھا'' ایٹموں اور خلاء کے علاوہ کچھ بھی موجود نہیں۔''

ڈیما کریٹس نے دلیل پیش کی تھی کہ جب ہم سیب کاٹتے ہیں تو چاقو ایٹموں کی درمیانی خالی جگہ سے گزرتا ہے۔ اگر یہ خالی جگہیں نہ ہوتیں تو چاقو ناقابل نفوز ایٹموں سے ٹکرا جاتا اور سیب کاٹا نہ جاسکتا۔ مثلاً ہم ایک مخروط کو درمیان سے کاٹ کر دونوں حصوں کی انقطاعی جگہوں کا موازنہ کرلیتے ہیں۔ کیا نظر آنے والے دونوں اضلاع برابر ہیں؟ نہیں' ڈیما کریٹس نے کہا۔ مخروط کی ڈھلان ٹکڑے کی ایک طرف پر دوسرے ٹکڑے کی نسبت چھوٹا کٹنے کے لئے دباؤ ڈالتی ہے۔ اگر دونوں اضلاع بالکل برابر ہوتے تو ہمارے پاس ایک اسطوانہ (سلنڈر) ہوتا نہ کہ مخروط۔ چاقو چاہے کتنا ہی تیز ہو' دونوں ٹکڑوں کے کئے ہوئے حصے غیر مساوی ہوں گے۔ کیوں؟ اس لئے کہ مادہ بہت چھوٹے پیمانے پر غیر تخفیف پذیر کھردرا پن رکھتا ہے۔ کھردرے پن کے اس دقیق درجے کو ڈیما کریٹس نے ایٹموں کی دنیا سے تعبیر کیا تھا۔ اس کے دلائل وہ نہیں تھے جو ہم آج کل پیش کرتے ہیں' بلکہ بہت ہی لطیف اور نفیس تھے جنہیں روزمرہ زندگی سے اخذ کیا گیا تھا اور بنیادی طور پر ان کے نتائج بالکل درست تھے۔

اسی سے متعلقہ ایک مشق میں ڈیماکریٹس کو ایک اہرام یا مخروط کے حجم کا نیچے سے راس تک سائز میں اوپر تلے رکھی ہوئی بہت سی چھوٹی چھوٹی پلیٹوں کے ذریعہ حساب لگانے کا خیال آیا۔ اس نے وہ مسئلہ پیش کیا تھا جسے علم ریاضی میں نظریہ حدود کہتے ہیں۔ وہ تفرقی اور تکملی احصاء (Differentail and Integral Calculus) کے دروازے پر دستک دے رہا تھا' یعنی دنیا کو سمجھنے کے لئے وہ بنیادی ہتھیار جو (جہاں تک ہمیں تحریری ریکارڈ سے پتہ چلتا ہے) دراصل آئزک نیوٹن کے دور تک دریافت نہیں کیا جاسکا تھا۔ اگر ڈیماکریٹس کا تقریباً سارا تحقیقاتی کام تباہ نہ ہو جاتا تو شاید مسیح کے دور سے پہلے ہی نظریہ احصاء موجود ہوتا۔[3]

1750ء میں ٹامس رائٹ نے غور کیا کہ ڈیماکریٹس اس بات میں یقین رکھتا تھا کہ کہکشاں زیادہ تر نامکمل ستاروں سے مل کر بنی تھی، بصری سائنسوں کی جدت طرازی سے علم نجوم کے مستفید ہونے سے بہت پہلے اس نے استدلالی نگاہ سے لامحدود کی انتہا میں وہاں تک دیکھا جہاں آج تک کے دور میں نہایت قابل ماہرین فلکیات دیکھنے کے قابل ہوسکے ہیں۔ شہر حرا سے پرے' رات کی ریڑھ کی ہڈی سے آگے ڈیماکریٹس کا طائر فکر پرواز کرتا چلا گیا۔

بطور شخص ڈیماکریٹس غیر معمولی خوبیوں کا حامل نظر آتا ہے۔ عورتوں' بچوں اور جنسی مشاغل نے اسے بدحواس کر دیا' کیونکہ انہوں نے ایک اعتبار سے اس کا سوچنے کا وقت ضائع کیا۔ لیکن وہ دوستی کا قدرداں تھا۔ اس نے طرب و نشاط کو زندگی کا نصب العین بنایا اور جوش و جذب کی حقیقت اور نوعیت کی فلسفیانہ تحقیق کے لئے وقف ہوگیا۔ اس نے سقراط سے ملنے کے لئے ایتھنز کا سفر کیا اور اس سے اپنا تعارف کراتے ہوئے بہت شرم محسوس کی۔ وہ بقراط کا قریبی دوست تھا۔ وہ طبعی دنیا کی خوبصورتی اور حسن و جمال سے متحیر تھا۔ اس نے محسوس کیا کہ آمریت کی دولت کے مقابلہ میں جمہوریت کی غربت قابل ترجیح تھی۔ اسے یقین تھا کہ اس کے دور میں مقبول مذاہب بدعت تھے اور غیر فانی روحوں یا غیر فانی دیوتاؤں کا وجود نہیں تھا: ''ایٹموں اور خلاء کے سوا کچھ بھی وجود نہیں رکھتا۔''

ڈیماکریٹس کو اس کے خیالات کی وجہ سے اذیتیں دیئے جانے کا کوئی ریکارڈ موجود نہیں۔ لیکن پھر بھی آخر وہ ابدیرا سے آیا تھا۔ تاہم اس کے دور میں غیر روایتی خیالات کو برداشت کرنے کی مختصر المدت روایت کمزور پڑنا اور پھر ختم ہونا شروع ہو رہی تھی۔ غیر

معمولی تصورات رکھنے پر لوگوں کو سزائیں ملنے لگیں۔ یونان کے سو درہم کے نوٹ پر آج ڈیماکریٹس کی شبیہ تو موجود ہے، لیکن اس کی بصیرت کو دبا کر تاریخ میں اس کا اثر و رسوخ بہت کم کر دیا گیا۔ تصوف کی فتح ہونے لگی تھی۔

اناکساغورث ایونیا کا تجربیت پسند (experimentalist) شخص تھا، جس نے 450 ق م کے آس پاس شہرت پائی اور ایتھنز میں رہتا تھا۔ وہ ایک امیر شخص تھا، اپنی دولت سے بے پروا لیکن سائنس کے بارے میں بہت پرجوش۔ جب اس سے زندگی کا مقصد پوچھا گیا تو اس نے جواب دیا تھا، ''سورج، چاند اور افلاک کی تحقیق و تفتیش کرنا۔'' یہ ایک حقیقی ماہر فلکیات والا جواب تھا۔ اس نے ایک ماہرانہ تجربہ کیا جس میں دکھایا گیا کہ بالائی جیسے کسی سفید مائع کا واحد قطرہ کسی گہری رنگت کے مائع مثلاً شراب سے بھرے ہوئے بہت بڑے مرتبان کے رنگ کو قابلِ محسوس طور پر ہلکا نہیں کرتا۔ اس نے نتیجہ اخذ کیا کہ ضرور ایسی تبدیلیاں بھی ہوں گی جو تجربے کے ذریعے مستنبط (Infer) کی جا سکتی ہیں لیکن انہیں براہ راست حواس کی مدد سے محسوس کرنا بہت مشکل ہے۔

اناکساغورث ڈیماکریٹس جتنا انقلاب پسند نہیں تھا۔ قدری اعتبار سے تو نہیں لیکن مادے کو ہی دنیا کی حقیقی بنیاد سمجھنے کے حوالے سے وہ دونوں کٹر مادیت پسند تھے۔ اناکساغورث ایک خصوصی دماغی جوہر پر یقین رکھتا اور ایٹموں کے وجود کی تردید کرتا تھا۔ وہ انسانوں کو ان کے ہاتھوں کی وجہ سے دوسرے جانوروں کے مقابلہ میں زیادہ ذہین خیال کرتا تھا۔ یہ بالکل ایونیائی تصور ہے۔

وہ واضح طور پر یہ کہنے والا پہلا شخص تھا کہ چاند منعطف روشنی سے چمکتا ہے، اور اسی کے مطابق اس نے چاند کے مراحل کا نظریہ قائم کیا۔ یہ خیال اس قدر خطرناک تھا کہ اس کا مسودہ خفیہ طور پر پڑھا گیا۔ یہ اس دور میں چاند کے گرہنوں اور مراحل کی زمین، چاند اور خود تاباں سورج کی متعلقہ جیومیٹری کے ذریعے وضاحت کرنے کے میلان سے میل نہیں کھاتا تھا۔ دو صدیوں بعد ارسطو یہ دلیل دینے میں مطمئن تھا کہ ان باتوں کی وجہ سے چاند کا مراحل اور گرہنوں میں سے گزرنا چاند کی فطرت تھی۔ یہ محض لفظوں کا ہیر پھیر اور ایک ایسی وضاحت ہے جو کچھ بھی واضح نہیں کرتی۔

اس دور کا مقبول عقیدہ یہ تھا کہ سورج اور چاند دیوتا ہیں۔ انا کسا غورث نے کہا کہ سورج اور چاند آتشی پتھر ہیں۔ ستارے بہت زیادہ ہونے کی وجہ سے ہمیں ان کی تپش محسوس نہیں ہوتی۔ اس کا یہ خیال بھی تھا کہ چاند پر پہاڑ (درست) اور آبادی (غلط) موجود ہے۔ اس نے کہا کہ سورج اس قدر بڑا تھا کہ غالباً پیلو پو نیس (یونان کے جنوب کا ایک تہائی حصہ) سے بھی بڑا۔ تنقید کرنے والوں نے اس اندازے کو مبالغہ آمیز اور لغو قرار دیا۔

انا کسا غورث کو پیریکلیز ایتھنز میں لایا تھا۔ اس زبردست عظمت کے دور میں وہ وہاں کا سربراہ ہونے کے ساتھ ساتھ ایسا شخص بھی تھا جس کے اقدامات پیلو پونیشیائی جنگ کا پیش خیمہ بنے' جس نے ایتھنز کی جمہوریت کو تہس نہس کر دیا۔ پریکلیز فلسفے اور سائنس میں بہت خوش تھا اور انا کسا غورث اس کے اہم ترین معتمدوں میں سے ایک تھا۔ یہ نکتہ نظر رکھنے والے بھی موجود ہیں کہ اپنے اس کردار میں انا کسا غورث نے ایتھنز کی عظمت میں قابل قدر حصہ ڈالا۔ لیکن پیریکلیز سیاسی مشکلات سے دو چار تھا۔ وہ اس قدر طاقتور تھا کہ اس پر براہ راست حملہ کرنا بہت مشکل تھا' لہذا دشمنوں نے اس کے اقرباء پر حملہ کیا۔ انا کسا غورث کو فسق کے مذہبی جرم میں ملزم قرار دے کر قید کرلیا گیا تھا، کیونکہ اس نے یہ کہا تھا کہ چاند عام مادے سے بنا ہوا اور سورج آسمان میں سرخ گرم پتھر ہے۔ ان اہل ایتھنز کے بارے میں بشپ جان ولکنز نے 1638ء میں تبصرہ کیا کہ: ''ان پر جوش صنم پرستوں نے پتھر کو اپنا خدا بنانا بہت بڑی توہین سمجھی' جبکہ اس کے برخلاف وہ اصنام کی پرستش کرنے میں اس قدر بے حس تھے کہ ایک پتھر کو اپنا خدا بنالیا۔'' لگتا ہے کہ پیریکلیز انا کسا غورث کو رہائی دلوانے میں کامیاب ہوگیا تھا' لیکن وقت ہاتھ سے نکل چکا تھا۔ یونان میں طوفان کا رخ بدل رہا تھا۔ تاہم ایونیا کی روایت دو سو سال بعد سکندر یائی مصر میں دوبارہ شروع ہوئی۔

تھیلس سے ڈیما کریٹس اور انا کسا غورث تک کے عظیم سائنسدانوں کو تاریخ یا فلسفہ کی کتابوں میں بالعموم بطور ''قبل از سقراط'' بیان کیا گیا ہے' کہ جیسے سقراط افلاطون اور ارسطو کی بعثت تک فلسفیانہ قلعہ سنبھالنا اور شاید انہیں تھوڑا بہت متاثر بھی کرنا ان کا بنیادی وظیفہ رہا ہو۔ اس کی بجائے قدیم ایونیائی جدید سائنس کے ساتھ بہتر مطابقت رکھنے والی ایک مختلف اور بہت متنوع روایت پیش کرتے ہیں۔ ان کا اثر و رسوخ صرف دو یا تین سو سال

کے لئے طاقتور طور پر محسوس کیا جانا ان تمام انسانوں کے لئے ناقابل تلافی نقصان تھا جو ایونیائی بیداری اور اطالوی نشاۃ ثانیہ کے درمیان آئے۔

چھٹی صدی قبل مسیح میں پولی کریٹس کا ہمعصر فیثا غورث[4]شاید ساموس کے ساتھ وابستہ سب سے زیادہ بارسوخ شخص تھا۔ مقامی روایت کے مطابق وہ ایک عرصہ تک Samian Mount Kerkis کے غار میں رہا' اور دنیا کی تاریخ میں یہ نتیجہ اخذ کرنے والا اولین شخص تھا کہ زمین ایک کرہ ہے۔ شاید اس نے اپنی دلیلوں میں چاند اور سورج کے ساتھ مشابہت کو سامنے رکھا' یا چاند گرہن کے دوران چاند پر زمین کے قوسی سائے پر غور کیا' یا یہ شناخت کی کہ جب بحری جہاز ساموس سے روانہ ہوکر افق سے آگے بڑھتے ہیں تو ان کے بادبان سب سے بعد میں نظروں سے اوجھل ہوتے ہیں۔

اس نے یا اس کے شاگردوں نے ''نظریہ فیثا غورث'' دریافت کیا: قائمۃ الزاویہ مثلث (Right Triangle) کی چھوٹی اطراف کے مربعوں کا مجموعہ بڑی طرف کے مربع کے برابر ہے۔ فیثا غورث نے اپنے مسئلہ کو بیان کرنے کے لئے ریاضی کا طریقہ بنایا۔ ساری سائنس کے لئے لازمی ریاضی کی جدید روایت کافی حد تک فیثا غورث کی دی ہوئی ہے۔ فیثا غورث ہی وہ شخص تھا جس نے بانظم اور ہم آہنگ کائنات کے لئے لفظ کاسموس کا استعمال سب سے پہلے کیا' یعنی انسانی فہم کے لئے تیار دنیا۔

بہت سے ایونیائی اس بات پر یقین رکھتے تھے کہ کائنات کی بنیاد میں موجود آہنگ مشاہدے اور تجربے کے توسط سے قابل رسائی تھا۔ یہی طریقہ کار آج کی سائنس پر غالب ہے۔ تاہم فیثا غورث نے ایک انتہائی مختلف طریقہ استعمال کیا۔ اس نے کہا کہ خالص تفکر کے ذریعہ قوانین فطرت کو مستنبط کیا جاسکتا ہے۔ وہ اور اس کے پیروکار بنیادی طور پر تجربیت پسند نہیں تھے۔ وہ ماہرین ریاضی اور پکے صوفی تھے۔ ایک تنگدلانہ پیراگراف میں برٹرینڈ رسل کے مطابق فیثا غورث نے ''ایک مذہب کی بنیاد رکھی' جس کے بنیادی عقائد روحوں کا آواگون اور دانۂ گندم کھانے کی گناہگاری تھے۔ اس کے مذہب نے ایک مذہبی سلسلے کی صورت اختیار کی' جس نے ادھر ادھر ریاست کا اختیار حاصل کرکے صوفیوں کی حکومت قائم کی۔ لیکن گناہگار مسلسل دانہ گندم کی آرزو کرتے رہے اور جلد یا بدیر بغاوت

کر دی۔''

فیثا غورث کے پیروکار ریاضیاتی استدلال کی قطعیت میں' انسانی تفکر کے لئے قابل رسائی خالص اور بے عیب دنیا کے احساس اور ایک ایسی کائنات کے تصور میں شاد تھے جس میں قائمتہ الزاویہ مثلث کی طرفین سادہ ریاضیاتی تعلق کی بے کم و کاست تابعدار تھیں۔ یہ امر عامیانہ دنیا کی بے ترتیب حقیقت سے بالکل متضاد تھا۔ انہیں یقین تھا کہ اپنے علم ریاضی میں انہوں نے حقیقت کامل اور دیوتاؤں کی اقلیم کی ایک جھلک دیکھی تھی' ہماری دیکھی ہوئی دنیا محض اس کا ایک غیر کامل عکس تھا۔ افلاطون کی مشہور غار کی تمثیل میں قیدیوں کو اس طریقے سے بندھا ہوا تصور کیا گیا کہ وہ صرف راہگیروں کے سائے دیکھتے اور انہیں ہی حقیقت سمجھتے تھے۔ وہ کبھی بھی اس پیچیدہ حقیقت کا اندازہ نہیں کر پاتے جو صرف سر پھیر کر دیکھنے سے حاصل ہو سکتی تھی۔ فیثا غورث کو ماننے والوں نے افلاطون اور بعد ازاں عیسائیت پر زبردست اثرات مرتب کئے۔

وہ متضاد نکتہ ہائے نظر کی آزادانہ محاذ آرائی کی تائید نہیں کرتے تھے۔ اس کی بجائے بنیاد پرست مذاہب کی طرح انہوں نے ایک قسم کا غیر لچکدار رویہ اپنایا جو اپنی غلطیاں درست کرنے کی راہ میں رکاوٹ بنا۔ سسرو لکھتا ہے:

''مباحثہ میں سند کا وزن اتنا نہیں ہوتا جتنا کہ قابل طلب منطق کی قوت کا زور۔ دراصل' سکھلانے پر زور دینے والوں کی سند اکثر سیکھنے کی خواہش رکھنے والوں کے لئے مثبت رکاوٹ کا باعث بنتی ہے- وہ اپنی فیصلہ کن رائے دینا بند کر کے سوال سلجھانے کے لئے اپنے چنے ہوئے استاد کے فتویٰ کو ہی سب کچھ سمجھتے ہیں۔ درحقیقت میں روایتی طور پر اہل فیثا غورث سے منسوب کردہ عمل کا حامی نہیں۔ جب ان سے مباحثہ میں پیش کئے گئے دعویٰ کا حوالہ طلب کیا جاتا تو (کہتے ہیں کہ وہ) یہ جواب دیتے تھے' ''استاد نے ایسا ہی کہا تھا-'' اور استاد فیثا غورث تھا۔ لہذا دلیل پہلے سے طے شدہ رائے ہوتی ہے اور منطق سے غیر حمایت یافتہ سند پیش کی جاتی ہے-''

فیثا غورث مساوی السطوح (ریگولر سالڈز) سے حیرت زدہ تھا۔ یعنی ایسی متناسب

سہہ جہتی اشکال جن کی تمام سطحیں مساوی کثیر الاضلاع ہیں۔ چھ مربع طرفین رکھنے والا مکعب اس کی سادہ ترین مثال ہے۔ مساوی کثیر الاضلاع بے شمار لیکن مساوی السطوح(Regular solids) صرف پانچ ہیں۔ کسی وجہ سے بارہ مخمس کے سطحیں رکھنے والے بارہ سطحی solid کا علم انہیں خطرناک لگتا تھا۔ یہ پراسرار طور پر کائنات کے ساتھ منسلک تھا۔ بہرحال باقی چار مساوی السطوح کو اس وقت دنیا کو متشکل کرنے والے چار عناصر سے ملایا گیا' یعنی مٹی' آگ' ہوا اور پانی ۔ انہوں نے سوچا کہ پانچویں مساوی السطوح کا تعلق بالضرور پانچویں عنصر سے ہے جو صرف فلکی اجسام کا مادہ ہوسکتا تھا۔(پانچویں عنصر کا یہ نظریہ لفظ جوہریا Quintessence کا اصل ہے)۔ عام لوگوں کو بارہ سطحی (Dodecahedron) سے بے علم ہی رکھا گیا۔

صحیح اعداد[5] کے ساتھ اپنی محبت کی وجہ سے فیثا غورثی اس بات پر یقین رکھتے تھے کہ ان میں سے تمام چیزیں' یقیناً باقی سب اعداد بھی' اخذ کی جاسکتی تھیں۔ اس عقیدے میں بحران اس وقت پیدا ہوا جب انہوں نے دریافت کیا کہ دو کا جذر(وتر کی مربع کے ضلع سے نسبت) غیر منطقی تھا' $\sqrt{2}$ کو کسی بھی دو صحیح اعداد کی نسبت کے طور پر بے کم و کاست بیان نہیں کیا جاسکتا' چاہے یہ اعداد کتنے ہی بڑے ہوں۔ یہ دریافت فیثا غورث کے کلیہ کو ہی ہتھیار بنا کر کی گئی۔ "Irrational" کا اصل مطلب صرف ایک ایسا عدد ہے جو Ratio (نسبت) کے طور پر بیان نہ کیا جاسکے۔ لیکن فیثا غورثیوں کے لئے یہ بات تباہ کن تھی، اس بات کی علامت کہ دنیا کے بارے میں ان کا نکتہ نظر کوئی اہمیت یا عقل نہیں رکھتا یہی irrational (غیر منطقی) کا موجودہ مطلب ہے۔ ان اہم ریاضیاتی دریافتوں میں دوسروں کو حصہ دار بنانے کی بجائے فیثا غورثیوں نے $\sqrt{2}$ اور بارہ سطحی کے علم کو دبایا تاکہ بیرونی دنیا کو سمجھا نہ جائے۔[6] حتیٰ کہ آج بھی ایسے سائنسدان موجود ہیں جو سائنس کو عام لوگوں میں مقبول بنانے کے مخالف ہیں : الوہی علم کو لوگوں کی فہم و فراست سے غیر آلودہ اور مسلک کے اندر ہی رہنا چاہیے-

فیثا غورث کے پیروکار کرے یا sphere کو''کامل ترین'' سمجھتے تھے' اس کی سطح پر تمام نکات مرکز سے ایک ہی جتنے فاصلہ پر ہوتے ہیں۔ دائرے بھی کامل تھے۔ فیثا غورثیوں نے اس بات پر زور دیا کہ سیارے مسلسل رفتاروں پر دائروں میں حرکت

کرتے ہیں۔ لگتا ہے انہیں اس بات پر یقین تھا کہ مدار میں مختلف مقامات پر تیز یا سست حرکت ناروا ہوگی۔ غیر مدود حرکت سیاروں کے لئے کسی نہ کسی طرح ناقص اور غیر موزوں تھی، جو کرۂ ارض سے خودمختاری میں ''کامل'' بھی سمجھی گئی۔

فیثا غورثی روایت کی جزئیات جوہانس کیپلر کی زندگی بھر کی تحقیق میں دیکھی جاسکتی ہیں (باب نمبر 3)۔ حواس سے محسوس نہ ہونے والی ایک کامل اور صوفیانہ دنیا کے بارے میں فیثا غورثی تصور ابتدائی عیسائیوں نے فوراً قبول کرلیا اور یہ کیپلر کی بنیادی تربیت کا جزو لاینفک بھی تھا۔ ایک طرف کیپلر اس بات کا قائل تھا کہ فطرت میں ریاضیاتی آہنگ موجود ہیں (اس نے لکھا کہ ''کائنات ہم آہنگ تناسبات سے بھری پڑی ہے۔'') کہ سادہ سی حسابی تعلق داریاں بالضرور سیاروں کی حرکت کا تعین کرسکتی ہیں۔ جبکہ دوسری جانب پھر فیثا غورثیوں کی تقلید میں وہ بہت عرصے تک اس بات میں عقیدہ رکھتا تھا کہ صرف ہمہ گیر مدود حرکت ہی قابل قبول تھی۔ بارہا اس نے یہ نتیجہ نکالا کہ مشاہدہ کی گئی سیاراتی حرکات کو اس طرح سے واضح نہیں کیا جاسکتا تھا، اور بار بار اس کی کوشش بھی کی۔ لیکن دیگر بہت سے فیثا غورثیوں کے برخلاف وہ حقیقی دنیا میں مشاہدے اور تجربہ کرنے میں یقین رکھتا تھا۔ انجام کار سیاروں کی بدیہی حرکت کے تفصیلی مشاہدات نے اس کو مدود راستوں والا تصور ترک کر دینے اور یہ بات محسوس کرنے پے مجبور کیا کہ سیارے بیضوی مدار میں سفر کرتے ہیں۔ سیاراتی حرکت کی ہم آہنگی کی تلاش میں کیپلر ان دونوں نظریات سے متاثر تھا اور فیثا غورثی عقیدے کی کشش نے اس کو صحیح نتیجہ پر پہنچنے میں کوئی دس سال سے زیادہ کی تاخیر کردی۔

تجربیت پسندی کے لئے حقارت قدیم دنیا میں سرایت کی گئی۔ افلاطون نے ماہرین فلکیات کو افلاک کے بارے میں سوچنے لیکن ان کے مشاہدے میں وقت ضائع نہ کرنے پر زور دیا۔ ارسطو کو اس بات پر یقین تھا کہ: ''نچلا طبقہ قدرتی طور پر غلام ہیں، اور دیگر تمام کمتروں کی طرح ان کے لئے بھی اپنے آقا کے حکم کی اطاعت کرنا بہتر ہے۔ غلام اپنے آقا کی زندگی میں حصہ رکھتا ہے، دستکار کا رشتہ ان سے کم نزدیکی ہے، اور غلام بننے کے لئے اسے اسی تناسب سے کمال حاصل کرنا ہوگا۔ پست ترین قسم کا مستری ایک خاص قسم کی اور منفرد غلامی رکھتا ہے''۔ پلوٹارک نے لکھا: ''ضروری نہیں کہ اگر کام کی مسرت آپ کو مسرور کرتی ہے تو اس کو ساختہ کرنے والا بھی تعظیم کے قابل ہو۔'' ژینوفون کی رائے

تھی: ''دست کاری فنون ایک سماجی رسوائی لئے ہوئے ہیں اور ہمارے شہروں میں ان کی بے عزتی بجا طور پر کی جاتی ہے۔'' ان رویوں کے نتیجہ میں ایونیا کا ذہین اور امید افزاء تجرباتی طریقہ کار بہت حد تک کوئی دو ہزار سال قبل ہی ترک کر دیا گیا تھا۔ تجربہ کے بغیر متضاد نظریات کے درمیان انتخاب کرنے اور سائنس کی ترقی کی کوئی راہ نہیں۔ فیثا غورثیوں کا بادشاہت کے خلاف جارحانہ رویہ آج بھی زندہ ہے۔ لیکن کیوں؟ تجربہ کرنے کے لئے یہ عدم رواداری کا مزاج کہاں سے در آیا تھا؟

سائنس کے تاریخ دان بنجمن فیرنگٹن نے قدیم سائنس کے زوال کی ایک توضیح پیش کی ہے: ''ایونیائی سائنس کی جانب لے کر جانے والی تاجرانہ روایت غلام معیشت کی طرف بھی لے گئی۔ غلام رکھنا دولت اور قوت حاصل کرنے کی راہ تھی۔ پولی کریٹس کی حصار بندیاں غلاموں ہی نے تعمیر کی تھیں۔ پیریکلیز' افلاطون اور ارسطو کے ایتھنز میں وسیع غلام آبادی موجود تھی۔ تمام بہادر ایتھنیوں نے صرف چند ایک مراعات یافتہ لوگوں پر جمہوریت کے نفاذ کی بات کی۔ غلام اپنی خصوصیات کے اعتبار سے جسمانی محنت کرتے تھے۔ لیکن سائنسی تجربیت جسمانی محنت ہے جس سے غلام دار ترجیحی بنیادوں پر دور تھے۔'' البتہ یہ غلام دار ہی تھے' جنہیں کچھ معاشروں میں شائستگی کے ساتھ جنٹلمین کہا جاتا تھا، جن کے پاس سائنس کرنے کی فرصت تھی۔ اس لئے کسی نے بھی سائنس نہ کی۔ ایونیائی کچھ پیچیدہ قسم کی مشینیں بنانے کی مکمل قابلیت رکھتے تھے' لیکن غلاموں کی دستیابی نے ٹیکنالوجی کی ترقی کے لئے اقتصادی محرک کو نیست و نابود کر دیا۔ اسی طرح تقریباً 600 سال ق م میں عظیم ایونیائی بیداری کے لئے تجارتی روایت نے اہم حصہ ڈالا اور کوئی دو صدیوں بعد غلام داری اس کے تنزل کی وجہ رہی ہوگی۔ یہاں زبردست تضحیک موجود ہے۔

بالکل ایسے ہی رجحانات دنیا بھر میں صاف نظر آتے ہیں۔ چین کے دیسی علم فلکیات میں اعلیٰ ترین مقام تقریباً 1280ء میں کوشو چنگ کی تحقیق کے ساتھ آیا' جس نے 1500 برس کا مشاہداتی خط محیط (baseline) استعمال کیا اور فلکیاتی آلات اور حساب کتاب لگانے کی ریاضیاتی تکنیکوں کو بہتر بنایا۔ بالعموم یہ سمجھا جاتا ہے کہ اس کے بعد چینی علم فلکیات گہرے تنزل کا شکار ہوگیا۔ ناتھن سیوین کو یقین ہے کہ کم از کم کچھ حد تک اس کی وجہ ''اوپری طبقہ کے رویوں میں بڑھتی ہوئی کڑیت ہے' جس سے تعلیم یافتہ لوگ تکنیکوں کے بارے میں کم

متجسس تھے اور سائنس کو کسی مہذب آدمی کے لئے مناسب پیشے کی قدر و قیمت دینے کے لئے رغبت نہیں رکھتے تھے۔'' ماہر فلکیات کا عہدہ موروثی بن گیا' جو اس موضوع کی ترقی سے میل نہیں کھاتا تھا۔ مزید برآں' ''علم فلکیات کے ارتقاء کی ذمہ داری شاہی دربار میں ہی مرکوز اور بیرونی تکنیک کاروں سے وسیع پیمانے پر لاتعلق ہوگئی۔'' بالخصوص حیرت زدہ چینیوں کو یوکلیڈ اور کاپرنیکس سے متعارف کرانے والے یسوعی (لیکن جو موخرالذکر کی کتاب پر پابندی کے بعد) سورج کی مرکزیت والی کائنات کو دبانے اور چھپانے میں خالص مفادات رکھتے تھے۔ شاید ہندوستانی' مایائی اور آزنک تہذیبوں میں سائنس غیر مکمل رہنے کی وجہ وہی ہے جو ایونیا میں اس کے تنزل کی تھی' یعنی غلام معیشت کی نفوذ پذیری۔ دور حاضر کی (سیاسی) تیسری دنیا میں ایک مرکزی مسئلہ یہ ہے کہ تعلیم یافتہ طبقات صورت حال کو جوں کا توں رکھنے سے وابستہ مفادات کے ساتھ دولتمندوں کے بچے بننا چاہتے ہیں' اور خود اپنے ہاتھوں سے کام کرنے یا روایتی دانش کو دعوت مبارزت دینے کے عادی نہیں۔ سائنس جڑیں پکڑنے میں بہت سست رو رہی ہے۔

افلاطون اور ارسطو غلام معاشرے میں مطمئن تھے۔ انہوں نے استبداد کے لئے توجیہات پیش کیں۔ انہوں نے آمروں کے مفادات کو تحفظ دیا۔ انہوں نے جسم کی دماغ کے ساتھ بیگانگی کا سبق پڑھایا (ایک غلام معاشرے میں کافی حد تک فطری تصور)' انہوں نے مادے کو فکر سے علیحدہ کر دیا' انہوں نے کرۂ ارض کو افلاک سے نکال باہر کیا اور ایسی تقسیم بنائی جو 20 صدیوں سے زائد عرصہ تک مغربی سوچ پر چھائی رہی۔ ''تمام چیزیں دیوتاؤں سے بھرپور ہیں'' کا عقیدہ رکھنے والے افلاطون نے دراصل غلام داری کا استعارہ اپنی سیاست کو فلکیات کے ساتھ منسلک کرنے کے لئے استعمال کیا تھا۔ کہا جاتا ہے کہ اس نے ڈیماکریٹس کی تمام کتابیں نذر آتش کر دینے کی ترغیب دلائی' (ہومر کی کتابوں کے متعلق بھی اس کی تجویز ایسی ہی تھی)' شاید اس لئے کہ ڈیماکریٹس غیر فانی ارواح یا غیر فانی دیوتاؤں یا فیثا غورثی تصوف کو تسلیم نہیں کرتا تھا' یا شاید اس لئے کہ وہ دنیاؤں کی لامحدود تعداد میں یقین رکھتا تھا۔ کہتے ہیں کہ ڈیماکریٹس نے سارے انسانی علم پر مشتمل 73 کتابیں تصنیف کیں جن میں سے ایک بھی نہیں بچ سکی۔ اس کے متعلق ہماری تمام معلومات کا انحصار (خاص طور پر اخلاقیات کے بارے میں) شذروں اور کسی

اور کے روایت کردہ واقعات پر ہے۔ دیگر تمام قدیم ایونیائی سائنسدانوں کے حوالے سے بھی یہی بات درست ہے۔

انہوں نے فیثا غورث اور افلاطون کی تائید میں کائنات کے قابل ادراک اور قدرت کی اساس میں ریاضیاتی اصول کارفرما ہونے کو تسلیم کر کے سائنس کے مقصد کو بہت زیادہ آگے بڑھایا لیکن بیکلی پیدا کرنے والی حقیقتوں کو دبانے' سائنس کو صرف مختصر سے بالائی طبقہ تک ہی محدود رکھنے کی سوچ' تجربہ کی ناگواری' تصوف کو گلے لگانے اور غلام معاشروں کی آسانی کے ساتھ قبولیت سے انہوں نے انسانی جفاکشی کو نقصان پہنچایا۔ سائنسی تحقیق کے آلات ایک طویل عرصے تک بوسیدہ حالت میں تصوف کی نیند سوتے رہے' جس کے بعد ایونیائی اندازفکر کی دوبارہ دریافت ہوئی۔ کچھ صورتوں میں یہ سکندریہ کے کتب خانے میں محققین کے ذریعے پھیلا۔ مغربی دنیا پھر بیدار ہوئی۔ تجربہ اور آزادانہ تحقیق ایک مرتبہ پھر قابل تعظیم قرار پائی۔ بھلائی جا چکی کتابوں اور شذروں کو دوبارہ پڑھا گیا۔ لیونارڈو' کولمبس اور کاپرنیکس اس قدیم یونانی روایت کے کھوجے گئے نقوش سے بلاواسطہ یا بالواسطہ متاثر ہوئے۔ موجودہ دور میں ایونیائی سائنس اور باہمت آزادانہ تحقیق کی کافی مقدار موجود ہے' تاہم سیاست اور مذہب کے معاملے میں ایسا نہیں۔ لیکن ہولناک توہم پرستیاں اور مہلک اخلاقی ابہام بھی موجود ہیں۔ ہم قدیم تضادات سے آلودہ ہیں۔

افلاطونیوں اور ان کے عیسائی وارثوں نے ایک مخصوص نظریہ اختیار کیا تھا کہ کرۂ ارض آلودہ اور ایک حد تک ناپاک جبکہ افلاک کامل اور الوہی تھے۔ کرۂ ارض کے ایک سیارہ اور ہمارے کائنات کے شہری ہونے کا بنیادی تصور مسترد اور فراموش کر دیا گیا۔ یہ تصور سب سے پہلے فیثا غورث سے تین سو سال بعد ساموس میں جنم لینے والے ارسطارقس نے پیش کیا' جو آخری ایونیائی سائنسدانوں میں سے ایک تھا۔ ایک وقت تک ذہنی روشن خیالی کا مرکز سکندریہ کی عظیم لائبریری میں منتقل ہو چکا تھا۔ ارسطارقس یہ بات کہنے والا پہلا شخص تھا کہ کرۂ ارض کی بجائے سورج سیاراتی نظام کا مرکز ہے اور تمام سیارے سورج کے گرد حرکت کرتے ہیں نہ کے کرۂ ارض کے گرد۔ عدیم المثال طور پر اس معاملے پر اس کی تحریریں ضائع ہوگئی ہیں۔ ایک چاند گرہن کے دوران چاند پر زمین کے سائے کے سائز

سے اس نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ سورج زمین کی نسبت بہت بڑا ہونے کے ساتھ ساتھ بہت دور بھی ہوگا۔ ہوسکتا ہے تب اس نے یہ استدلال پیش کیا ہو کہ سورج جیسے ایک انتہائی بڑے جسم کا زمین جیسے چھوٹے سے جسم کے گرد چکر لگانا لغو ہے۔ اس نے سورج کو مرکز میں رکھا' زمین کو اس کے محور پر دن میں ایک مرتبہ اور سورج کے گرد مدار میں سال کے دوران ایک مرتبہ گھمایا۔

یہ بالکل وہی تصور ہے جو ہم کاپرنیکس سے منسوب کرتے ہیں' جسے گلیلیو نے سورج کی مرکزیت والے نظریے کا موجد نہیں بلکہ ''بحال کنندہ اور توثیق کنندہ'' بیان کیا تھا[7]۔ ارسطارقس سے کاپرنیکس تک کے 1800 برس میں کوئی بھی سیاروں کی درست ترتیب کے بارے میں نہیں جانتا تھا' حالانکہ قریباً 280 سال ق م میں اسے مکمل اور صاف طور پر پیش کیا جاچکا تھا۔ اس تصور نے ارسطارقس کے کچھ معاصرین کو مشتعل کر دیا۔ اناکساغورث' برونو اور گلیلیو کے خلاف اٹھنے والی آوازوں کی طرح اس کے خلاف بھی یہ پکار اٹھی کہ اسے بے دینی پر سزا دی جائے۔ ارسطارقس اور کاپرنیکس کے برخلاف زمین کی مرکزیت کا تصور روزمرہ زندگی میں بدستور ہمارے ساتھ ہے: ہم ابھی تک ''طلوع وغروب آفتاب'' کی بات کرتے ہیں۔ ارسطارقس کو گزرے 2,200 برس ہوچکے ہیں اور ہماری زبان ہنوز یہ ظاہر کرتی ہے کہ زمین گھومتی نہیں۔

سیاروں کی ایک دوسرے سے علیحدگی___ نزدیک ترین رسائی زمین سے چار کروڑ کلومیٹر کے فاصلے پر وینس اور چھ ارب کلومیٹر کے فاصلے پر پلوٹو___ نے ان یونانیوں کو حیرت زدہ کر دیا ہوگا جو اس تنازعہ پر مشتعل تھے کہ سورج پیلو پونیس جتنا بڑا ہوگا۔ نظام شمسی کو اس قدر پیوستہ اور مقامی خیال کرنا فطری تھا۔ اگر میں اپنی ایک انگلی کو آنکھوں کے سامنے رکھ کر پہلے دائیں اور پھر بائیں آنکھ سے دیکھوں تو یہ دور کے پس منظر میں حرکت کرتی ہوئی لگتی ہے۔ انگلی جتنی نزدیک ہوگی' حرکت بھی اتنی ہی زیادہ محسوس ہوگی۔ میں اس ظاہری حرکت کی مقدار سے اپنی انگلی کے فاصلے کا اندازہ لگا سکتا ہوں' یعنی اختلاف منظر۔[8] اگر میری آنکھوں کا درمیانی فاصلہ زیادہ ہوتو انگلی واضح طور پر حرکت کرتی ہوئی نظر آئے گی۔ جس بنیادی خط سے ہم اپنے دو مشاہدات کرتے ہیں وہ جتنا لمبا ہوگا اختلاف نظر (یا ظاہری ہٹاؤ) بھی اسی قدر زیادہ ہونے کے علاوہ ہم دور کی اشیاء کا فاصلہ بھی بہتر طور پر

ناپ سکتے ہیں۔ لیکن ہم ایک متحرک پلیٹ فارم پر یعنی کرۂ ارض پر رہتے ہیں جو ہر چھ ماہ میں اپنے مدار کی ایک انتہا سے دوسری انتہا تک جاتا ہے۔ ان دو انتہاؤں کا درمیانی فاصلہ 30 کروڑ کلو میٹر ہے۔ اگر ہم ایسے ہی غیر متحرک جرم فلکی کو چھ ماہ کے عرصے بعد دیکھیں تو بہت بڑے فاصلوں کو ماپنے کے قابل ہو جائیں۔ ارسطارقس نے ستاروں کے دور افتادہ سورج ہونے پر شبہ ظاہر کیا تھا۔ اس نے سورج کو متعین ستاروں کے درمیان میں رکھا۔ سیاروں کے قابل سراغ ظاہری ہٹاؤ (Parallax) کی عدم موجودگی میں زمین کی حرکت نے یہ خیال پیدا کیا کہ ستارے سورج کی نسبت بہت زیادہ دور تھے۔ دور بین کی ایجاد سے پہلے قریب ترین ستاروں کا ظاہری ہٹاؤ بھی ناقابل سراغ حد تک کم تھا۔ انیسویں صدی تک کسی ستارے کا ظاہری ہٹاؤ ماپا نہیں جا سکا تھا۔ تب یونان کی بین جیومیٹری سے یہ واضح ہوا کہ ستارے نوری سالوں کے فاصلے پر تھے۔

ستاروں کا فاصلہ ماپنے کا ایک اور طریقہ ہے جسے دریافت کرنے کے لئے ایونیائی پوری قابلیت رکھتے تھے۔ لیکن جہاں تک ہمیں معلوم ہے انہوں نے یہ طریقہ استعمال نہیں کیا تھا۔ ہر کوئی یہ جانتا ہے کہ کوئی جسم جتنا زیادہ دور ہوگا وہ اتنا ہی چھوٹا لگتا ہے۔ ظاہری سائز اور فاصلے کے درمیان یہ معکوس تناسب ہی آرٹ اور فوٹو گرافی میں منظر کی بنیاد ہے۔ سو ہم سورج سے جس قدر زیادہ دور ہونگے یہ اتنا ہی چھوٹا اور مدھم نظر آئے گا۔ سورج سے ہمیں کتنے فاصلے پر جانا ہوگا کہ وہ ایک سیارے جتنا چھوٹا اور مدھم نظر آئے؟ یا مساوی طور پر سورج کا کتنا چھوٹا ٹکڑا کسی ستارے جتنا روشن ہوگا؟

اس سوال کا جواب دینے کے لئے کرسچن ہائی گنز نے کافی حد تک آیونیائی انداز میں تجربہ کیا تھا۔ ہائی گنز نے پیتل کی پلیٹ میں چھوٹے چھوٹے سوراخ کئے اور اسے سورج کے درمیان رکھ کر خود سے پوچھا کہ کون سا سوراخ گزشتہ رات نظر آنے والے سگ ستارے (Sirius) جتنا روشن ہے۔ سوراخ موثر طور پر سورج کے ظاہری سائز کا 1/28,000 تھا۔[9] ہائی گنز نے یہ دلیل پیش کی کہ سگ ستارہ ہمارے مقابلہ میں سورج سے 28 گنا زیادہ فاصلہ پر یا تقریباً نصف نوری سال دور ہوگا۔ یہ یاد رکھنا کافی مشکل ہے کہ کئی گھنٹے پہلے جو ستارہ آپ نے دیکھا وہ کتنا زیادہ روشن تھا' لیکن ہائی گنز نے کافی ٹھیک طور پر یاد رکھا۔ اگر اسے معلوم ہوتا کہ سگ ستارہ بذات خود سورج سے زیادہ روشن ہے تو وہ بالکل درست

جواب تک پہنچ جاتا' یعنی :سگ ستارہ 8.8 نوری سال کے فاصلے پر ہے۔ یہ بات کوئی اہمیت نہیں رکھتی کہ ارسطارقس نے غیر درست اعداد وشمار استعمال کرکے غیر درست جواب اخذ کئے تھے۔ انہوں نے اپنے طریقہ ہائے کار کو اس قدر وضاحت کے ساتھ پیش کیا کہ بہتر مشاہدات دستیاب ہونے پر زیادہ درست جواب مستنبط کئے جاسکے۔

ارسطارقس اور ہائی گنز کے درمیانی ادوار میں انسانوں نے اس سوال کا جواب دیا جس نے بچپن میں بروکلین میں مجھے بہت زیادہ ولولہ انگیز کر دیا تھا: ستارے کیا ہیں؟ جواب یہ ہے کہ ستارے بہت بڑے سورج ہیں' سیاروں کی درمیانی خلا کی وسعت میں نوری سالوں کے فاصلے پر۔

ارسطارقس کی سب سے بڑی وصیت یہ ہے: ہم اور نہ ہی ہمارا سیارہ قدرت میں کوئی مراعات یافتہ مقام رکھتا ہے۔ یہ بصیرت ابھی تک زبردست کامیابی اور غیر متغیر مخالفت کے ساتھ اوپر کے ستاروں اور انسانی خاندان کے متعدد ذیلی حصوں کو جانے والی ترچھی راہوں پر لاگو کی گئی ہے یہ علم فلکیات' طبیعات' حیاتیات' بشریات' اقتصادیات اور سیاسیات میں اہم ترقیوں کی ذمہ دار رہی ہے۔ میں سوچتا ہوں کہ کیا اس کی معاشرتی ورائی ادراج (extrapolation) اس کو دبانے کی کوششوں کی بنیادی وجہ ہے۔

ارسطارقس کا ورثہ ستاروں کی اقلیم سے بہت آگے تک پہنچایا گیا ہے۔ اٹھارہویں صدی کے اختتام پر انگلینڈ کے جارج سوم کے موسیقار اور فلکیات دان ولیم ہرشیل نے ستاروں کے نشانوں والا ایک نقشہ بنانے کا منصوبہ مکمل کیا اور یہ جانا کہ کہکشاں کے درمیان یا چکر میں ہر سمت سے ستاروں کی تعداد بالکل برابر ہے۔ کافی مناسب طور پر اس نے یہ نتیجہ اخذ کیا کہ ہم کہکشاں کے مرکز میں ہیں۔[10] پہلی عالمی جنگ سے کچھ ہی عرصہ قبل میسوری کے ہارلوشیپلے نے کروی کواکبی جھرمٹوں سے فاصلے ماپنے کی ایک تکنیک اخذ کی یعنی شہد کی مکھیوں کے چھتے سے مشابہت رکھنے والی ستاروں کی خوبصورت کروی ترتیب کے فاصلے ماپنے کی تکنیک۔ شیپلے نے ایک معیاری کو بکی پرکھ معلوم کی تھی' ایک ایسا ستارہ جو اپنی تغیر پذیری کی وجہ سے قابل غور تھا' لیکن جس کی خلقی ضوفشانی کی شرح ہمیشہ ایک سی رہی تھی۔ کروی جھرمٹوں میں ملنے والے ایسے ستاروں کی بتدریج دھندلاہٹ کا ان کی حقیقی ضوفشانی (جس کا تعین قریبی نمائندوں سے ہوتا ہے) کے ساتھ موازنہ کرکے شیپلے ان کی

دوری کا اندازہ لگانے کے قابل ہوا- بالکل اسی طرح جیسے ہم خود تک پہنچنے والی کمزور سی روشنی سے کھیت میں موجود ایک لالٹین کی معلوم اصلی روشنی سے فاصلے کا اندازہ لگا سکتے ہیں۔ یہ لازماً ہائی گنز کا طریقہ کار تھا۔شیپلے نے دریافت کیا کہ کروی جھرمٹ سورج کے پڑوس کے قریب مرکز میں نہیں بلکہ برج قوس کی سمت میں کہکشاں کے ایک دور افتادہ حصے میں تھے۔ یہ اسے بہت قرین قیاس لگا اس کی تحقیق میں استعمال ہونے والے سو کے قریب کروی جھرمٹ کہکشاں کے بہت وسیع مرکز کی فرمانبرداری کے ساتھ مدار میں حرکت کر رہے ہیں۔

1915ء میں شیپلے نے یہ تجویز پیش کرنے کی ہمت کی کہ نظام شمسی کہکشاں کے مرکزی حصہ میں نہیں بلکہ بیرونی کناروں پر تھا۔ ہرشیل برج قوس کی سمت میں مبہم گرد کی بہت بڑی مقدار کے باعث دھوکا کھا گیا تھا- اس سے پرے ستاروں کی بہت بڑی تعداد جاننے کے لئے اس کے پاس کوئی طریقہ نہ تھا۔ اب یہ کافی واضح ہے کہ ہم کہکشاں کے مرکز سے30 ہزار نوری سال دور چکر دار بازو کے حاشیے پر رہتے ہیں، جہاں ستاروں کی آبادی مقابلتاً چھدری ہے۔ ہوسکتا ہے کہ شیپلے کے کسی ایک کروی جھرمٹ میں مرکزی ستارے کے گرد مدار میں گردش کرنے والے کسی سیارے پر آبادی موجود ہو، یا مرکز میں واقع کسی سیارے پر ــــــ مخلوقات شاید ہمیں ننگی آنکھ سے نظر آنے والے مٹھی بھر ستاروں کے لئے ہم پر ترس کھائیں گی کیونکہ ان کے اپنے آسمان ان سے ضوفشاں ہوں گے۔ کہکشانی مرکز کے قریب ہمارے چند ہزار ستاروں کے مقابلہ میں ننگی آنکھ سے لاکھوں ستارے دیکھے جاسکتے ہوں گے۔ ہمارا سورج یا ہمارے سورج شاید غروب ہوتے لیکن رات کبھی نہ آتی۔

بیسیویں صدی کے آغاز میں ماہرین فلکیات کو یہ یقین تھا کہ کائنات میں صرف ایک کہکشاں موجود تھی ــــــ یعنی ملکی وے۔ تاہم اٹھارہویں صدی میں ڈربن کے ٹامس رائٹ اور کونگبرگ کے عمانوئیل کانٹ دونوں نے یہ پیشین گوئی کی تھی کہ دوربین سے دیکھی گئیں انتہائی تاباں چکر دار اشکال دوسری کہکشائیں تھیں۔ کانٹ نے نہایت واضح رائے دی کہ کوئی جھرمٹ مراۃ المسلسلہ (آندورمیدا) میں M31 بے شمار ستاروں پر مشتمل کوئی اور کہکشاں تھی، اور ایسے اجسام کو ''جزیرہ کائناتیں'' کا موثر اور کبھی نہ بھولنے والا نام دیا۔

کچھ سائنسدانوں نے اس تصور کے ساتھ کھیل بازی کی کہ چکر دار شہابیے (Nebulae) دور کی جزیرہ کائناتیں نہیں بلکہ بین السیاراتی گیس کے قریبی تکثیف شدہ بادل ہیں' جو شاید نظام شمسی بننے کے مراحل سے گزر رہے ہیں۔ خلقی طور پر کہیں زیادہ روشن متغیر ستاروں کے اس طبقے' یعنی چکر دار شہابیے کے فاصلے کا اندازہ کرنے کے لئے ایک نئی معیاری جانچ مہیا کرنے کی ضرورت محسوس ہوئی۔1924ء میں ایڈون نے ایم M 31 میں ایسے ستارے شناخت کئے جو ہوشربا حد تک مدھم نکلے' اور یہ واضح ہوگیا کہ ایم M31 غیر معمولی فاصلے پر تھی۔ آج اس فاصلے کا اندازہ اعداد میں 20 لاکھ نوری سال لگایا گیا ہے۔ لیکن ایم M31 کا فاصلہ اس قدر زیادہ تھا کہ یہ محض بین السیارتی جہتوں کا ایک بادل نہیں ہوسکتا تھا; اسے کافی بڑا ہونا چاہئے تھا۔ ایک وسیع وعریض کہکشاں اور دیگر زیادہ غیر روشن کہکشائیں اس سے بھی زیادہ دور ہوں گی۔ وہ کھربوں کی تعداد میں معلوم کائنات کی سرحدوں کی تیرگی میں ٹمٹماتی ہیں۔

جب سے انسانی وجود پیدا ہوا ہے ہم نے کائنات میں اپنے مقام کی کھوج کی ہے۔ اپنی انواع کے بچپن میں (جب ہمارے آباؤ اجداد نے یونہی ستاروں کو گھورا تھا) قدیم یونان کے ایونیائی سائنسدانوں کے درمیان اوراپنے دور میں بھی ہم اس سوال سے مبہوت رہے: ہم کہاں ہیں؟ ہم کون ہیں؟ ہم نے یہ جانا کہ ہم ایک بے لطف ستارے کے غیر اہم سے سیارے پر آباد اور ایسی کہکشاں کے بیرونی کناروں پر دو چکردار بازوؤں کے درمیان کہیں گمشدہ ہیں جو کہکشاؤں کے ایک چھدرے جھرمٹ کی رکن ہے; جو ایک کائنات کے کسی فراموش کردہ گوشے میں سمٹی ہوئی ہے جس میں لوگوں کی تعداد سے بھی کہیں زیادہ کہکشائیں ہیں۔ یہ تناظر افلاک کے ذہنی ماڈل تیار کرنے اور آزمانے کے لئے ہمارے زبردست رجحان کا حوصلہ مندانہ تسلسل ہیں; سورج بطور سرخ گرم پتھر' ستارے بطور افلاکی شعلہ' اور کہکشاں بطور رات کی ریڑھ کی ہڈی۔

ارسطارقس سے لے کر اب تک اپنی جستجو میں ہر قدم نے ہمیں کائناتی سوانگ میں مرکزی حیثیت سے بہت دور دھکیل دیا۔ ان نئی کھوجوں کو ہضم کر لینے کے لئے زیادہ وقت نہیں ملا۔ شیپلے اور ہبل کی دریافتیں متعدد ایسے لوگوں کی زندگی میں ہی کی گئیں جو اب بھی زندہ ہیں۔ ایسے لوگ بھی موجود ہیں جو ان عظیم دریافتوں پر چوری چھپے متاسف ہیں اور ہر

اقدام کو تنزلی خیال کرتے ہیں۔ وہ اپنے دل کی گہرائیوں میں ابھی تک ایک ایسی کائنات کی آرزو میں گھلے جاتے ہیں جس کا مرکز' ٹیک (فلکرم) اور اہم ترین مقام کرۂ ارض ہے۔ لیکن کائنات کے ساتھ نمٹنے کی خاطر ہمیں پہلے اسے سمجھنا ہوگا' چاہیے کسی بلااستحقاق ترجیحی رتبے کے لئے ہماری توقعات اس عمل میں حائل ہو جائیں۔ گرد و پیش کو بہتر بنانے کے لئے اس جگہ کو سمجھنا بنیادی لازمی شرط ہے جہاں ہم رہتے ہیں۔ اڑوس پڑوس کے بارے میں جان کاری بھی مددگار ہے۔ اگر ہم اپنے سیارے کو اہم بنانے کے مشتاق ہیں تو اس سلسلے میں ہم کچھ نہ کچھ کر سکتے ہیں۔ ہم اپنے سوالات کی حوصلہ مندی اور جوابات کی گہرائیوں سے اپنی دنیا کو اہم بنا دیں۔

ہم ایک ایسے سوال کے ساتھ کائناتی سفر پر روانہ ہوئے تھے جو ہماری نوع کے عہد طفلی میں پہلی مرتبہ متشکل ہوا اور جو ہر نسل نے غیر مختتم حیرت کے ساتھ نئے سرے سے پوچھا: ستارے کیا ہیں؟ مہم جوئی ہماری سرشت میں شامل ہے۔ ہم نے گھومنے پھرنے والوں کے طور پر آغاز کیا تھا' اور ابھی تک سرگرداں ہیں۔ ہم نے بحر کائنات کے ساحلوں پر کافی عرصہ تک مٹرگشت کیا۔ آخرکار اب ہم ستاروں کے سفر پر نکل کھڑے ہونے کے لئے تیار ہیں۔

حواشی:

1. ایونیا ایونیائی سمندر نہیں- اس کا نام ایک آباد کار کی نسبت سے ہے جو ایونیائی سمندر کے ساحلی علاقہ سے آیا تھا-
2. اور علم نجوم کو بھی' جو اس وقت وسیع پیمانے پر ایک سائنس خیال کیا جاتا تھا۔ اپنے ایک بے مثال مضمون میں بقراط لکھتا ہے: ''آپ کو ستاروں کے طلوع سے بھی خود کو محفوظ رکھنا چاہئے' بالخصوص سگ ستارے سے' پھر آرکٹورس (دب اکبر) سے اور سبعہ ستارہ (پلے یادیز) کے غروب ہونے سے بھی۔''
3. نظریہ احصاء کی سرحدوں کی بعد میں Eudoxus اور ارشمیدس نے بھی خلاف ورزی کی-
4. چھٹی صدی قبل مسیح پورے سیارے پر حیرت انگیز فکری اور روحانی انگیختگی کا دور تھا۔ یہ نہ صرف ایونیا میں تھلیس' اناکسی ماندر' فیثا غورث اور دیگر کا بلکہ مصری فرعون Necho (نکوہ یا نیچو) کا دور بھی تھا جو

افریقہ کا بحری جہاز پر چکر لگانے کی وجہ بنا۔ اس کے علاوہ فارس میں زرتشت' چین میں کنفیوشیئس اور لاؤزے' مصر' بابل اور اسرائیل میں یہودی پیغمبر اور ہندوستان میں گوتم بدھ تھا۔ ان تمام سرگرمیوں کو بالکل بے تعلق سمجھنا مشکل ہے۔

5 ایسا عدد جو ایک یا زائد اکائیوں پر مشتمل ہو۔ مثلاً 30 کا عدد جو کسر یا کسر مرکب سے مختلف ہو۔ (مترجم)

6 ہپاس نامی ایک فیثا غورثی نے بارہ سطحی کا راز شائع کیا تھا۔ ہمیں بتایا جاتا ہے کہ بعد میں جب وہ بحری جہاز ٹکرانے سے مر گیا تو اس کے ساتھیوں نے اس کی موت کو انصاف کی سزا کہا تھا۔ اس کی کتاب اب موجود نہیں۔

7 کاپرنیکس کو یہ خیال ارسطارقس کے بارے میں پڑھتے ہوئے آیا ہوگا۔ جب وہ طبی مدرسے میں پڑھنے کے لئے گیا تو اطالوی یونیورسٹیوں میں اسی دور میں دریافت کئے گئے قدیم مسودے بڑے جوش و جذبے کا باعث بنے ہوئے تھے۔ کاپرنیکس نے ارسطارقس کی کتاب کے مسودے میں اس کی ترجیح کا ذکر تو کیا لیکن کتاب کے شروع میں تعریفی کلمات سے صرف نظر کر گیا۔ کاپرنیکس نے پوپ پال سوم کے نام ایک خط میں لکھا: ''سسرو کے مطابق Nicetas نے زمین کی حرکت کے بارے میں سوچا تھا۔ پلوٹارک (جو ارسطارقس پر بحث کرتا ہے) کے مطابق کچھ دیگر افراد بھی یہی رائے رکھتے تھے۔ لہٰذا اس کے امکان پر غور کرنے کے بعد میں خود بھی زمین کی حرکت پذیری کے بارے میں سوچ بچار کرنے لگا ہوں۔''

8 ایسے جرم فلکی کے ہٹاؤ کی زاویائی مقدار ان خطوط کے درمیان فاصلے سے ناپی جاتی ہے جو دیکھنے والے کے دو مختلف نکتوں سے افق تک کھینچے جاتے ہیں- (مترجم)

9 دراصل ہائی گنز نے سوراخ سے گزرنے والی روشنی کی مقدار کم کرنے کے لئے شیشے کا موتی استعمال کیا تھا۔

10 اس وقت تک کی معلوم کائنات کے مرکز میں زمین کی مراعات یافتہ حیثیت کے مفروضے نے اے-ار والیس کو ارسطارقس کے خلاف محاذ سنبھالنے پر اکسایا کہ ہوسکتا ہے صرف ہمارا ہی سیارہ آباد ہو- (کائنات میں آدمی کا مقام 1903ء)

آٹھواں باب

زمان ومکان میں سفر

''ہم نے رات کے خوف میں ستاروں سے بہت زیادہ محبت کی ہے''۔

(دو ماہرین فلکیات کے کتبے کی عبارت)

کف بحر کا ابھرنا اور گرنا جزوی طور پر مد و جزر سے پیدا ہوتا ہے۔ چاند اور سورج بہت زیادہ دور ہیں۔لیکن یہاں زمین پر ان کی کشش ثقل کا اثر بہت حقیقی اور واضح ہے۔ ہمہ گیر ریت کے باریک زرے زمانوں کے دوران رگڑ اور ٹکراؤ' گھساوٹ اور کٹاؤ سے پیدا ہوئے- یہ عوامل بھی دور دراز کے چاند اور سورج سے بننے والی لہروں اور موسموں کا نتیجہ تھے۔ ساحل بھی ہمیں وقت کی یاد دلاتا ہے۔ دنیا بنی نوع انسان سے کہیں زیادہ کہنہ سال ہے۔

مٹھی بھر ریت میں تقریباً دس ہزار ذرات ہوتے ہیں' یعنی ان ستاروں کی تعداد سے زیادہ جو ہم صاف آسمان میں ننگی آنکھ کے ساتھ دیکھ سکتے ہیں۔لیکن جو ستارے ہم دیکھ سکتے ہیں وہ موجود ستاروں کی کل تعداد کا انتہائی خفیف حصہ ہیں۔ رات کے وقت ہمیں قریب ترین ستاروں کا محض شائبہ سا دکھائی دیتا ہے۔جبکہ کائنات ناقابل پیائش حد تک بھرپور ہے: کائنات میں ستاروں کی کل تعداد کرہ ارض کے تمام ساحلوں پر موجود ریت کے زروں کی تعداد سے زیادہ ہے۔

افلاک میں تصویریں متعین کرنے کے لئے قدیم ماہرین فلکیات اور نجومیوں کی کوششوں کے باوجود ستاروں کا کوئی بھی جھرمٹ ستاروں کی من مانی گروہ بندی سے زیادہ کچھ نہیں۔ وہ جھرمٹ پیدائش طور پر مدھم ستاروں پر مشتمل ہے جو نزدیک ہونے کی وجہ سے ہمیں روشن نظر آتے ہیں اور روشن ستارے کافی فاصلے پر نہیں۔ یہی وجہ ہے کہ (مثلاً) اگر ہم سوویت وسط ایشیاء سے امریکہ کے وسط مغرب کی طرف جائیں تو کسی مخصوص کو بھی جھرمٹ میں ستاروں کے نمونے (Patterns) تبدیل نہیں ہوتے۔ فلکیاتی اعتبار سے یو ایس ایس آر

اور یو ایس ایک ہی مقام ہیں۔ کسی بھی کوکبی جھرمٹ میں موجود سب ستارے اس قدر دور ہیں کہ جب تک ہم زمین گرفتہ ہیں' اتنی دیر تک انہیں سہ جہتی ہیئت کے طور پر شناخت نہیں کر سکتے۔ ستاروں کے درمیان اوسط فاصلہ چند نوری سال ہے۔ ہمیں یاد ہے کہ ایک نوری سال تقریباً دس کھرب کلو میٹرز کا ہوتا ہے۔ جھرمٹوں کی اشکال میں تبدیلی لانے کے لئے ہمیں ستاروں کے باہمی فاصلے جتنا سفر کرنا پڑے گا' ہمیں نوری سالوں سے پرے جانا ہوگا۔ تب کوئی قریبی ستارے جھرمٹ سے باہر نکلتے اور کچھ دیگر اندر داخل ہوتے ہوئے نظر آئیں گے اور اس کی وضع ڈرامائی طور پر تبدیل ہو جائے گی۔

فی الحال ہماری ٹیکنالوجی اس قدر بڑے بین السیاراتی سفر کے لئے قطعاً اہلیت نہیں رکھتی۔ لیکن ہمارے کمپیوٹروں کو تمام قریبی جھرمٹوں کی سہ جہتی حالتیں بتائی جا سکتی ہیں' اور ان سے یہ کہا جا سکتا ہے کہ ہمیں مختصر سیر کے لئے لے جائیں' مثلاً دب اکبر میں شامل روشن ستاروں کے مجموعے کا چکر لگانے کیلئے- اور یوں ہم جھرمٹ میں تبدیلی کا نظارہ کر لیں۔ ہم مخصوص جھرمٹوں میں ستاروں کو عمومی افلاکی نکتوں کو ملانے والی ڈرائینگ کی طرح ملاتے ہیں۔ اگر ہم اپنا تناظر تبدیل کر لیں تو ان کی اشکال میں زبردست بدہیئتی دیکھتے ہیں۔ دور دراز ستاروں کے سیاروں پر آباد لوگ (اگر موجود ہیں تو) اپنے آسمان شب میں ان کوکبی جھرمٹوں سے بہت مختلف قسم کے جھرمٹ دیکھتے ہیں جو ہمیں یہاں زمین سے دکھائی دیتے ہیں۔ شاید آئندہ چند صدیوں میں کسی وقت زمین سے روانہ ہونے والا کوئی انتہائی تیز رفتار خلائی جہاز ایسے فاصلوں کو طے کرے گا اور ایسے کوکبی جھرمٹوں کو دیکھے گا جنہیں کوئی بھی انسان (ماسوائے اوپر مذکور کمپیوٹر کے) کبھی نہیں دیکھ سکا ہے۔

1- دب اکبر زمین سے نظر آنے کی حالت میں
2- پیچھے سے دیکھنے پر
3- ایک طرف سے دیکھنے پر ایسا نظر آئے گا-
کمپیوٹر کی مدد سے لگائے گئے اندازے
کے مطابق دب اکبر کی 10 لاکھ سال قبل' 5 لاکھ
سال قبل اور موجودہ دور کی صورتیں دکھائی گئی
ہیں-

کوکبی جھرمٹوں کی شکلیں نہ صرف مکان میں بلکہ زماں میں بھی بدلتی ہیں۔اس کے لئے ہمیں اپنا مقام بدلنے کے علاوہ کافی عرصے تک انتظار بھی کرنا پڑتا ہے۔کبھی کبھار ستارہ ایک گروہ یا جھنڈ کی صورت میں ایک ساتھ حرکت کرتا ہے' جبکہ کچھ اور زمانوں میں کوئی واحد ستارہ بھی اپنے ساتھیوں کے مقابلہ میں بہت تیز رفتاری کے ساتھ حرکت کرسکتا ہے۔ انجام کار یہ ستارے ایک جھرمٹ میں سے نکل کر دوسرے میں داخل ہو جاتے ہیں۔ گاہے بگاہے دوہرے نظام کوکب کا کوئی رکن پھٹتا ہے اور خود کو اپنے ساتھیوں کے ساتھ باندھنے والی قوت کشش ثقل کو جھٹک کر سابق مداروی شرح رفتار پر خلا میں کودتا ہوا آسمان میں دوشاخہ بناتا ہے۔ مزید برآں' ستارے جنم لیتے' ارتقاء پذیر ہوتے اور مرتے ہیں۔ اگر ہم کافی لمبا انتظار کریں تو نئے ستارے ابھرتے اور پرانے ستارے غائب ہوتے نظر آتے ہیں۔خلا میں بنے ہوئے نمونے آہستہ آہستہ شکل تبدیل کرتے ہیں۔

حتی کہ بنی نوع انسان کے دور حیات'یعنی چند کروڑ سال میں بھی جھرمٹ تبدیل ہوتے رہے ہیں۔ دب اکبر کی موجودہ وضع پرغور کریں۔ ہمارا کمپیوٹر ہمیں زماں کے ساتھ ساتھ مکان میں بھی لے کر جاسکتا ہے۔ دب اکبر کے ستاروں کو حرکت کی اجازت دیتے ہوئے ہم جیسے جیسے ماضی میں جاتے ہیں' تو دس لاکھ سال پہلے اس کی شکل مختلف نظر آتی ہے۔ اس دور میں اس کی شکل بالکل ایک نیزے جیسی ہے۔ اگر ایک ٹائم مشین آپ کو کسی نامعلوم دور کے ماضی بعید میں ٹپکا دے تو آپ اصول کے تحت ستاروں کی وضع سے زمانے کا تعین کرسکتے ہیں: اگر دب اکبر کی شکل نیزے جیسی ہے تو یہ ضرور وسط حیاتی دور[1] ہے۔

ہم کمپیوٹر کو مستقبل میں جانے کے لئے بھی کہہ سکتے ہیں۔ اسد یا Leo یعنی شیر نام کے جھرمٹ کو لیجئے۔ یہ راس منڈل بارہ کوکبی جھرمٹوں کی جماعت ہے جو افلاک میں سورج کے سالانہ راستہ میں لپٹا ہوا نظر آتا ہے۔ لفظ "Zodiac" (راس منڈل) کا مادہ بھی Zoo والا ہے' کیونکہ اس منڈل کے کوکبی جھرمٹوں کو جانوروں کے ساتھ مشابہہ خیال کیا گیا' مثلاً اسد- دس لاکھ برس بعد برج اسد آج کے مقابلہ میں شیر کے ساتھ کم مشابہت کا حامل نظر آئے گا۔ شاید ہماری بہت بعد میں آنے والی نسلیں اسے ریڈیائی دوربین کا برج کہیں گی۔ تاہم مجھے شک ہے کہ آج سے دس لاکھ سال بعد ریڈیائی دوربینیں میں اس سے زیادہ دقیانوسی ہوچکی ہوں گی جتنا کہ آج ہمارے لئے پتھر کا نیزہ ہے۔

راس منڈل سے باہر واقع برج جوزا (یا شکاری) چار روشن ستاروں کے حلقے میں اور تین ستاروں کی وتری لکیر سے دو حصوں میں تقسیم ہے جو شکاری کی پیٹی کو ظاہر کرتے ہیں۔ پیٹی کے ساتھ لٹکتے ہوئے تین مدھم ستارے روایتی فلکیاتی پروجیکٹو آزمائش کے مطابق جوزا کی تلوار ہیں۔ اس تلوار کا درمیانی ستارہ دراصل ستارہ نہیں بلکہ ''جوزا سحابیہ'' نامی بہت بڑا گیسی بادل ہے' جس میں ستارے پیدا ہو رہے ہیں- جوزا میں موجود متعدد ستارے گرم اور جوان ہیں۔ وہ انفجاری[2] ستارہ نامی زبردست کائناتی دھاکوں میں بنتے اور اپنی زندگیاں ختم کرتے ہیں۔ ان کی پیدائش اور فنا کے درمیانی عرصے کروڑوں سالوں کے ہیں۔ اگر اپنے کمپیوٹر پر ہم جوزا کو مستقبل بعید میں لے جا کر دیکھیں تو ہمیں ایک حیران کن تاثر نظر آتا ہے۔ اس کے متعدد ستاروں کی پیدائش اور دیدہ زیب اموات رات کو جگنوؤں کی مانند ٹمٹماتی ہوئی ملتی ہیں۔

خلا میں سورج کے گرد و پیش میں قریب ترین نظام کوکب ایلفا سینتوری[3] بھی شامل ہے۔ درحقیقت یہ تہرا نظام ہے۔ دو ستارے ایک دوسرے کے علاوہ تیسرے ستارے پراکیسما سینتوری کے گرد بھی محو گردش ہیں جو جوڑے کے مدار میں محتاط فاصلے پر ہے۔ اپنے مدار میں خاص مقامات پر پراکسیما سورج کا قریب ترین معلوم ستارہ ہے۔ پراکسیما کا مطلب قریب ترین ہونے کی وجہ سے ہی اسے یہ نام دیا گیا۔ آسمان میں زیادہ تر ستارے دوہرے یا کثیر نظام ہائے کواکب کے رکن ہیں۔ ہمارا تنہا سورج ایک طرح سے خلاف قاعدہ ہے۔

مرآۃ المسلسلہ (آندرومیدا) جھرمٹ میں روشن ترین ستارہ ''بیٹا آندرومیدا'' یا مرآۃ المسلسلہ ثانی 75 نوری سال دور ہے۔ اس کی جو روشنی ہمیں اب دکھائی دیتی ہے وہ زمین تک کے لمبے سفر میں 75 برس تک بین السیاراتی تاریکی کو چیرتی ہوئی آتی ہے۔ اگر ایک بعید از قیاس واقعہ میں بیٹا آندرومیدا گزشتہ منگل کو پھٹ گئی ہو تو ہمیں آئندہ 75 برسوں تک معلوم نہیں ہوگا' کیونکہ یہ دلچسپ اطلاع روشنی کی رفتار سے سفر کرتی ہوئی ہم تک پہنچنے کے لئے بہت بڑے بین السیارتی فاصلوں کو طے کرنے میں 75 برس لے گی۔ اس ستارے کی اسوقت دکھائی دینے والی روشنی نے جب ہماری جانب اپنا طویل سفر شروع کیا تھا تو اس وقت یہاں زمین پر نوجوان البرٹ آئن سٹائن نے ایک سوس دفتر میں رجسٹری

ایجادات کلرک کے طور پر کام کرتے ہوئے ابھی اپنا عہد ساز نظریہ اضافیت شائع ہی کیا تھا۔

زمان و مکاں باہم پیوستہ ہیں۔ ہم زمان میں جھانکے بغیر خلا میں نہیں دیکھ سکتے۔ روشنی کی رفتار بہت تیز ہے۔لیکن خلا بہت خالی اور ستارے بہت فاصلوں پر ہیں۔75 نوری سال یا اس سے کم فاصلےعلم فلکیات میں دیگر فاصلوں کے مقابلہ میں بہت چھوٹے ہیں۔ کہکشاں کا مرکز سورج سے30 ہزار نوری سال دور ہے۔ ہماری کہکشاں قریب ترین چکر دار کہکشاں ایم31(جو خود بھی مرآۃ المسلسلہ جھرمٹ میں ہے) سے20 لاکھ نوری سال کے فاصلہ پر ہے۔ آج ہمیں نظر آنے والی ایم31 کہکشاں کی روشنی نے جب زمین کی جانب سفر شروع کیا تھا تو اس وقت ہمارے سیارے پر کوئی انسان نہیں تھے' تاہم ہمارے آباؤ اجداد تیزی سے موجودہ شکل میں ارتقاء کر رہے تھے۔ انتہائی دور دراز اجرام فلکی کا زمین سے فاصلہ آٹھ تا دس ارب نوری سال ہے۔ آج وہ ہمیں ویسے نظر آتے ہیں جیسے وہ زمین کے بننے اور کہکشاں کے متشکل ہونے سے پہلے تھے۔

یہ صورتحال اجرام فلکی تک ہی محدود نہیں' بلکہ اجرام فلکی اس قدر دور ہیں کہ روشنی کی قابل پیمائش رفتار اہم ہو جاتی ہے۔ اگر آپ کمرے کے دوسرے کونے میں دس فٹ دور کھڑی ہوئی اپنی کسی دوست کو دیکھ رہے ہیں تو وہ آپ کو اب کی نہیں بلکہ ایک سیکنڈ کے دس کروڑویں حصہ پہلے کی حالت میں نظر آ رہی ہے۔ یہ حساب لگانے کے لئے ہم نے محض فاصلے کو روشنی کی رفتار پر تقسیم کیا ہے۔ لیکن آپ کی دوست میں ''اب'' اور اب کا فرق بہت ہی خفیف ہے۔ دوسری جانب جب ہم آٹھ ارب سال دور واقع ایک جرم فلکی کو دیکھتے ہیں تو یہ حقیقت اہمیت اختیار کر لیتی ہے کہ اس کی آج سے آٹھ ارب سال پہلے والی صورت دیکھ رہے ہیں۔ (مثال کے طور پر کچھ لوگ سمجھتے ہیں کہ اجرام فلکی وہ دھماکہ دار واقعات ہیں جو صرف کہکشاؤں کی ابتدائی تاریخ میں ہوئے ہوں گے۔ اس صورت میں کوئی کہکشاں جتنی دور ہے ہم اس کی اتنی ہی زیادہ ابتدائی تاریخ کا مشاہدہ کر رہے ہیں۔ بلکہ یہ زیادہ قرین قیاس ہے کہ ہم اسے بطور جرم فلکی ہی دیکھ رہے ہوں۔ درحقیقت جب ہم تقریباً پانچ ارب نوری سال کے فاصلوں کو دیکھتے ہیں تو اجرام فلکی کی تعداد میں اضافہ ہو جاتا ہے۔)

زمین سے روانہ کی گئی آج تک کی سب سے تیز رفتار مشینیں یعنی دو وائیجر بین السیاراتی خلائی جہاز اس وقت روشنی کی رفتار کے دس ہزارویں حصے کی رفتار سے سفر کر رہے ہیں۔ قریب ترین ستارے تک کا فاصلہ طے کرنے کے لئے انہیں چالیس ہزار سال درکار ہوں گے۔ کیا ہمیں معقول مدت میں زمین چھوڑنے اور پراکسیما سینتوری تک کا وسیع فاصلہ طے کرنے کی کوئی توقع ہے؟ کیا ہم روشنی کی رفتار تک پہنچنے کے لئے کچھ کر سکتے ہیں؟ روشنی کی رفتار میں کیا افسوں ہے؟ کیا ہم کبھی اس سے بھی تیز سفر کرنے کے قابل ہوسکیں گے؟

اگر آپ1890ء کی دہائی میںTuscan کے خوشگوار دیہی علاقے سے پیدل گزرتے تو ہوسکتا ہے پاویا کو جانے والی سڑک پر آپ کی ملاقات ایک دراز گیسو طالبعلم سے ہوتی۔ جرمنی میں اس کے اساتذہ نے اسے بتایا تھا کہ اسے کبھی بھی کچھ حاصل نہیں ہوگا' کہ اس کے سوالات نے جماعت کا نظم وضبط تباہ کر دیا تھا' کہ بہتر ہے وہ سکول چھوڑ دے۔ سو وہ سکول چھوڑ کر شمالی اٹلی کی آزادی میں مسرور پھرتا رہا' جہاں وہ ایسے معاملات پر غور وفکر کرسکتا تھا جو پروشین کی زبردست نظم وضبط والی جماعت میں زبردستی پڑھائے جانے والے مضامین سے جدا تھے۔ اس کا نام البرٹ آئن سٹائن تھا۔ اور اس کے غور وفکر نے دنیا کو بدل کر رکھ دیا۔

آئن سٹائن برن سٹین کی ''پیپلز بک آف نیچرل سائنس'' سے بہت متاثر ہوا تھا۔ یہ کتاب سائنس کو مقبول بنانے کے لئے تھی جس کے پہلے ہی صفحے پر تاروں میں برقی رو اور خلا میں روشنی کی حیران کن رفتار کے بارے میں لکھا گیا تھا۔ اس نے سوچا کہ اگر آپ روشنی کی موج کی رفتار سے سفر کرسکیں تو دنیا کیسی نظر آئے گی۔ روشنی کی رفتار سے سفر؟ سورج کی روشنی میں دھبے دار اور سلوٹوں والے دیہاتی علاقے کی ایک سڑک پر کسی لڑکے کے لئے یہ کس قدر مسحور کن اور دلفریب سوچ تھی۔ اگر آپ روشنی کے ساتھ سفر کر رہے ہوں تو یہ نہیں بتا سکتے کہ آپ روشنی کی ایک لہر پر ہیں۔ اگر آپ کسی موج کے فراز سے آغاز کریں تو فراز پر ٹھہرے رہیں گے اور ایک موج ہونے کا سارا تصور ضائع ہو جائے گا۔ روشنی کی رفتار کے ساتھ حرکت کرنے پر کوئی عجیب بات ہوتی ہے۔ ان سوالوں پر آئن سٹائن نے جتنا زیادہ سوچا' یہ اتنے ہی پریشان کن ہوتے گئے۔ اگر آپ روشنی کی رفتار سے سفر کرسکیں تو ہر طرف سے تناقصات (Paradoxes) ابھرتے ہوئے لگتے ہیں۔ مخصوص

تصورات کو کسی محتاط غور وفکر کے بغیر جوں کا توں قبول کرلیا گیا تھا۔ آئن سٹائن نے سادہ سوالات اٹھائے جو صدیوں پہلے پوچھے جاسکتے تھے۔ مثلاً جب ہم دو واقعات کو ہم وقت کہتے ہیں تو اس سے ہماری مراد کیا ہوتی ہے؟

تصور کریں کہ میں سائیکل سواری کرتا ہوا آپ کی جانب آ رہا ہوں۔ جوں ہی میں چوراہے میں پہنچتا ہوں تو مجھے یہ لگتا ہے کہ میں ایک گھوڑا گاڑی سے ٹکرانے لگا ہوں۔ میں جھوک کھا کر کچلے جانے سے صاف بچ نکلتا ہوں۔ اب میں اس واقعے پر دوبارہ غور کرتے ہوئے یہ تصور کرتا ہوں کہ گھوڑا گاڑی اور سائیکل دونوں تقریباً روشنی کی رفتار سے سفر کر رہے ہیں۔ اگر آپ سڑک کے کنارے پر کھڑے ہیں تو گھوڑا گاڑی آپ کی نظر کی لکیر کے زاویہ قائمہ پر آ رہی ہے۔ آپ سورج کی منعطف روشنی میں مجھے اپنی طرف آتے ہوئے دیکھتے ہیں۔ کیا میری رفتار کو روشنی کی رفتار میں جمع نہیں کرنا پڑے گا تا کہ آپ تک میری شبیہہ گھوڑا گاڑی کی شبیہہ سے پہلے پہنچ جائے؟ کیا میرے نکتہ نظر کے مطابق میں اور گھوڑا گاڑی چوراہے پر ایک ساتھ پہنچیں گے' لیکن آپ کے نکتہ نظر کے مطابق نہیں؟ کیا میں گھوڑا گاڑی کے ساتھ ٹکراؤ ہوتے ہوتے رہ جانے کا تجربہ کرسکتا ہوں جبکہ آپ شاید مجھے یونہی جھوک کھاتے اور خوشی خوشی ونچی قصبے کی طرف جاتے ہوئے دیکھیں؟ یہ سوالات حیرت انگیز اور پیچیدہ ہیں۔ وہ عیاں حقیقت کو دعوت مبارزت دیتے ہیں۔ آئن سٹائن سے قبل کسی کو اس کا خیال نہ آنے کی ایک وجہ ہے۔ ایسے بنیادی سوالات کے ذریعہ آئن سٹائن نے دنیا پر از سر نو غور وفکر پیدا کیا ____ طبیعات میں ایک انقلاب۔

اگر دنیا کی تفہیم ہو جائے' اگر ہم تیز رفتاروں پر سفر کرتے ہوئے ایسے منطقی تناقصات سے قطع نظر کر جائیں تو کچھ قوانین' فطرت کے ایسے احکام موجود ہیں جن کی اطاعت کرنا لازمی ہے۔ آئن سٹائن نے ان قوانین کی تدوین اپنے خصوصی نظریہ اضافیت میں کی۔ کسی شئے سے منعطف یا خارج ہونے والی روشنی ایک ہی جیسی رفتار سے سفر کرتی ہے' چاہے وہ شئے متحرک ہو یا ساکن: ''آپ کی رفتار روشنی کی رفتار میں جمع نہیں ہوگی۔'' اس کے ساتھ ساتھ کوئی مادی جسم روشنی کی رفتار سے زیادہ تیز حرکت نہیں کرسکتا: ''آپ اگر آپ چاہیں تو طبیعیات میں کوئی بھی امر آپ کو روشنی کی رفتار سے قریب تر رفتار پر سفر کرنے سے نہیں روک سکتا۔ روشنی کی رفتار کے مقابلے میں 99.9 فیصد رفتار کافی زبردست رہے گی۔ لیکن

چاہے کتنی ہی کوشش کرلیں آپ آخری نقطہ اعشاریہ(0.9) تک نہیں پہنچ سکتے۔ منطقی طور پر دنیا کے لئے لازماً کائناتی حد رفتار موجود ہے۔ بصورت دیگر آپ ایک متحرک پلیٹ فارم پر رفتاروں کو جمع کر کے من چاہی رفتار حاصل کر لیتے۔

حالیہ صدی کے آغاز میں یورپی لوگ عموماً مراعات یافتہ اقدار کے مجموعے میں یقین رکھتے تھے: کہ جرمن یا فرانسیسی، یا برطانوی ثقافتیں اور سیاسی ادارے باقی دنیا والوں سے بہتر تھے، کہ یورپی ان لوگوں سے اعلیٰ تر تھے جن کی قسمت میں نوآبادی بننا تھا۔ ارسطارقس اور کاپرنیکس کے خیالات کی معاشرتی اور سیاسی اطلاقیت کو مسترد یا نظرانداز کر دیا گیا۔ نوجوان آئن سٹائن نے طبیعیات کے ساتھ ساتھ سیاست میں بھی مراعاتی مجموعہ اقدار کے نظریہ کے خلاف بغاوت کی۔ ہر سمت سے افراتفری کے عالم میں آتے ہوئے ستاروں سے بھری ہوئی ایک کائنات میں کوئی مقام ''حالت سکون'' میں نہیں تھا، نہ ہی کوئی ایسا اعلیٰ تر قالب تھا جس سے کائنات کا نظارہ کیا جاسکے۔ لفظ اضافیت یا ریلیٹیویٹی کا یہی مفہوم ہے۔ یہ نظریہ اپنے جادوئی بناؤ سنوار کے باوجود بہت سادہ ہے: کائنات کا نظارہ کرنے میں ہر مقام کسی بھی دوسرے مقام جتنا اچھا ہے۔ قوانین فطرت اسی بات سے قطع نظر متشابہہ ہیں کہ انہیں کون بیان کر رہا ہے۔ اگر یہ بات درست مان لی جائے (اور یہ بات حواس باختہ کر دینے والی ہے کہ کیا کائنات میں ہمارے غیر اہم مقام کے بارے میں کوئی خصوصی بات موجود ہے) تو اس کے بعد ہم اس نتیجے پر پہنچتے ہیں کہ کوئی بھی جسم روشنی سے زیادہ تیز سفر نہیں کرسکتا۔

ہم بیل کو مارنے والے چابک کی شڑاپ اس لئے سنتے ہیں کیونکہ اس کا سرا آواز کی رفتار سے زیادہ تیز حرکت کرتے ہوئے دباؤ سے پیدا ہونے والی ایک موج، ایک چھوٹی سی صوتی گونج پیدا کرتا ہے۔ بجلی کی کڑک کا مآخذ بھی یہی ہے۔ کبھی یہ سوچا گیا تھا کہ ہوائی جہاز آواز کی رفتار سے تیز سفر کرسکتا ہے۔ آج بالاصوتی(Super Sonic) پروازیں روزمرہ کی بات ہیں۔ لیکن روشنی کی حد آواز کی حد سے مختلف ہے۔ یہ اس طرح کا محض ایک انجینئرنگ مسئلہ نہیں ہے جسے سپر سونک ہوائی جہاز نے حل کر دیا تھا۔ یہ بھی کشش ثقل کی طرح فطرت کا ایک اساسی قانون ہے۔ اور آواز کے معاملہ میں چابک یا بجلی کی کڑک کی طرح کا ہمارے تجربے میں کوئی ایسا مظہر موجود نہیں ہے جو خلا میں روشنی سے تیز سفر کے امکان پر دلالت کرتا ہو۔ اس کے برعکس کھوج کا میدان انتہائی وسیع ہے____ مثلاً نیوکلیئر عمل انگیز

اور ایٹمی گھڑی کے ساتھ ___ جو خصوصی اضافیت کے ساتھ بالکل درست مقداری مطابقت رکھتا ہے۔

ہم زماں ہونے کے مسائل آواز کے معاملے میں اسی طرح لاگو نہیں ہوتے جیسے روشنی کے معاملے میں ہوتے ہیں' کیونکہ آواز کسی مادی وسیلے (بالعموم ہوا) کے ذریعے ہی آگے بڑھتی ہے۔ جب آپ کا کوئی دوست آپ سے باتیں کر رہا ہو تو آپ تک پہنچنے والی صوتی موج ہوا میں مالیکیولز کی حرکت ہے۔ تاہم روشنی خلا میں سفر کرتی ہے۔ ہوا میں مالیکیولز کی حرکت پر پابندیاں ہیں جو خلا پر لاگو نہیں ہوتیں۔ سورج سے آنے والی روشنی درمیان کی خالی خلا کو پار کر کے ہم تک پہنچتی ہے' لیکن چاہے ہم کتنا ہی غور سے سنیں ہمیں شمسی داغوں کے چٹخنے یا شمسی لرزش کی کڑک سنائی نہیں دیتی۔ نظریہ اضافیت سے پہلے کے ایام میں کبھی یہ سوچا گیا تھا روشنی ساری خلا میں چھائے ہوئے کسی خصوصی واسطے سے آگے بڑھتی تھی- اسے ''نور آفریں اثیر'' کہا گیا۔ لیکن مشہور و معروف مائیکلسن مورلے تجربے نے دکھا دیا کہ ایسا کوئی اثیر موجود نہیں۔

کبھی کبھی ہم روشنی کی رفتار سے تیز سفر کرسکنے والی چیزوں کے بارے میں سنتے ہیں۔ ''سوچ کی رفتار'' کہلانے والی شئے گاہے بگاہے پیش کی جاتی ہے۔ یہ خیال انتہائی احمقانہ ہے۔ ہمارے دماغوں میں عصبانیوں (نیورانز) کے توسط سے حرکت کرنے والی لہر کی رفتار ایک گدھا گاڑی کی رفتار جتنی ہے۔ وہ انسان بڑے چالاک تھے جنہوں نے نظریہ اضافیت کو ٹھکانے لگانے کے لئے یہ ظاہر کیا کہ ہم اچھا سوچتے ہیں' لیکن میں نہیں سمجھتا کہ ہم تیز سوچنے کی ڈینگ مار سکتے ہیں۔ تاہم' جدید کمپیوٹروں میں برقی لہریں تقریباً روشنی کی رفتار سے حرکت کرتی ہیں۔

آئن سٹائن نے بیس سے تیس سال کی عمر کے دوران خصوصی نظریہ اضافیت کو حتمی شکل دے دی تھی۔ اس کو جانچنے کے لئے اس کی حمایت میں ہر تجربہ کرکے دکھایا گیا۔ شاید کل کلاں کو کوئی شخص اس کی مطابقت میں ایک نظریہ ایجاد کرلے گا کہ ہم وقتی جیسے معاملات میں تناقضات کے گرد چکر لگانے والی ہمیں معلوم کوئی بھی شئے رخ نمائی کرنے والے مجموعے سے گریز کرتے ہوئے بھی روشنی سے تیز سفر کرنے کی اجازت دیتی ہے۔ لیکن مجھے اس پر کافی شک ہے۔ روشنی سے زیادہ رفتار سے سفر کے خلاف آئن سٹائن کا امتناع فہم عامہ سے

متصادم ہوسکتا ہے، لیکن اس مسئلے میں ہم اپنی فہم عامہ پر بھروسہ کیوں کریں؟ دس کلو میٹر فی گھنٹہ کی رفتار کے لئے ہمارا تجربہ قوانین فطرت کی تین لاکھ کلومیٹرز فی سکینڈ کی رفتار کو روکتا کیوں ہے؟ بنی نوع انسان انجام کار جو کچھ کرسکتے ہیں، نظریہ اضافیت اس کی حدود متعین کرتا ہے۔لیکن کائنات کے لئے یہ ضروری نہیں ہے کہ وہ انسانی خواہش کی عین مطابقت میں ہو۔خصوصی نظریہ اضافیت ستاروں تک رسائی کی ایک راہ یعنی روشنی سے تیز رفتار خلائی جہاز، کو بعید از ادراک بناتا ہے۔ جی کو ترساتے ہوئے یہ ایک اور نہایت غیر متوقع طریقہ کار سمجھاتا ہے۔

آیئے جارج گیمو کی تقلید میں ہم ایک ایسی جگہ کا تصور کریں جہاں پر روشنی کی رفتار پوری تین لاکھ کلو میٹر فی سکینڈ نہیں بلکہ کافی معتدل مثلاً40 کلو میٹر فی گھنٹہ اور سختی سے نفاذ شدہ ہے۔(قوانین فطرت توڑنے کی کوئی تعزیز موجود نہیں کیونکہ جرائم بھی موجود نہیں ہیں: فطرت خود نظم ہے اور چیزوں کو یوں ترتیب دیتی ہے کہ اس کی امتناعات کو عبور کرنا ممکن نہیں۔) فرض کریں آپ ایک موٹر سائیکل پر سوار ہوکر روشنی کی رفتار کے نزدیک پہنچ رہے ہیں۔(نظریہ اضافیت ''فرض کریں......'' سے شروع ہونے والے جملوں سے بھرپور ہے۔ آئن سٹائن نے اسے فکری مشق کہا)۔ جیسے ہی آپ کی رفتار بڑھتی ہے، آپ قریب سے گزرتی ہوئی چیزوں کے کونوں کے اردگرد دیکھنا شروع کرتے ہیں۔ جب آپ پیہم آگے بڑھ رہے ہیں تو جو چیزیں آپ کے پیچھے ہیں وہ آپ کے سامنے والے دائرہ نگاہ میں ظاہر ہوتی ہیں۔ دنیا عجیب سی نظر آتی ہے۔انجام کار ہر شے چھوٹی سی کھڑکی میں سمٹ آتی ہے جو آپ سے ذرا آگے ہی رکی رہتی ہے۔کسی غیر متحرک ناظر کے نقطہ نظر سے آپ سے منعطف ہونے والی روشنی روانگی کے وقت سرخ اور واپسی پر نیلی ہے۔ اگر آپ تقریباً روشنی کی رفتار سے ہی ناظر کی جانب سفر کریں تو ایک خوفناک تیز رنگ تابندگی میں ملفوف ہو جائیں گے: آپ سے نظر آنے والی الٹرا وائلٹ روشنی کا عمومی اخراج نظر آنے والی زیادہ چھوٹی طول امواج پر منتقل ہو جائے گا۔ آپ حرکت کی سمت میں بھینچے جاتے ہیں، آپ کی کمیت (mass) بڑھتی ہے۔ آپ کے لئے وقت سست پڑ جاتا ہے۔ روشنی کی رفتار کے قریب سفر کرنے کا ایک دم بخود کردینے والا منطقی نتیجہ کشادگی زماں (Time Dilation) کہلاتا ہے۔ لیکن اگر موٹر سائیکل کی کوئی دوسری گدی بھی ہے تو آپ کے ساتھ ساتھ حرکت کرتے ہوئے

ناظر کے نقطہ نظر سے ان میں سے کوئی تاثر واقع نہیں ہوتا۔

خصوصی نظریہ اضافیت کی یہ مخصوص اور ابتدا میں پیچیدہ پیش گوئیاں اس مفہوم کی گہرائی میں بالکل درست ہیں کہ سائنس میں ہر چیز درست ہوتی ہے ۔ ان کا انحصار آپ کی اضافی حرکت پر ہے۔ لیکن وہ بصری سراب نہیں بلکہ حقیقت ہیں۔ سادہ ترین علم ریاضی کی مدد سے ان کا مظاہرہ کیا جاسکتا ہے۔ بنیادی طور پر فرسٹ ایئر الجبرا کی مدد سے ہی ایسا کرنا ممکن ہے' لہذا یہ پڑھے لکھے شخص کے لئے قابل فہم ہونی چاہئیں۔ یہ متعدد تجربوں کے ساتھ مطابقت بھی رکھتی ہیں- انتہائی درست وقت دینے والی گھڑیاں ہوائی جہاز میں ان گھڑیوں کے مقابلے میں آہستہ ہو جاتی ہیں جو متحرک نہیں۔ جوہری accelerators کو اس طرح سے بنایا گیا ہے کہ ان میں بڑھتی ہوئی رفتار کے ساتھ کمیت میں اضافہ کے پیش نظر گنجائش موجود ہو۔ اگر انہیں اس طریقے سے نہ بنایا گیا ہوتا تو accelerated ذرات آلے کی دیواروں کو توڑ پھوڑ دیتے اور تجرباتی جوہری طبیعیات میں ہمارے پاس کچھ کرنے کو بہت کم ہوتا- کوئی رفتار وقت پر تقسیم کیا گیا ایک فاصلہ ہے۔ چونکہ روشنی کے اسراع (Velosity) سے قریب پہنچ کر ہم سیدھے سادھے طور پر رفتاروں کو جمع نہیں کر سکتے' جیسا کہ ہم روزمرہ دنیا میں کرنے کے عادی ہیں' اس لیے مطلق زمان و مطلق زمان کے جانے پہچانے تصورات (آپ کی ''اضافی'' رفتار سے مبرا) لازماً ہیچ ہو جاتے ہیں۔ اسی وجہ سے آپ سمٹتے (Compress) ہیں۔ کشادگی زماں کا یہی سبب ہے۔

تقریباً روشنی کی رفتار سے سفر کرتے ہوئے آپ کی عمر بمشکل ہی بڑھتی ہے' لیکن پیچھے گھر میں آپ کے رشتہ داروں اور دوستوں کی عمر میں حسب معمول شرح سے ہی بڑھتی رہیں گی- جب آپ اپنے اضافیاتی سفر سے واپس لوٹتے ہیں تو اپنے دوستوں اور خود میں کیا فرق پاتے ہیں۔ مثلاً ان کی عمروں میں کئی عشروں کا اضافہ ہوگیا اور آپ کی عمر میں بمشکل ہی کوئی اضافہ ہوا ہے! روشنی کی رفتار سے قریب سفر کرنا ایک قسم کا اکسیر حیات ہے۔ روشنی کی رفتار سے قریب جانے پر وقت سست پڑ جانے کی وجہ سے خصوصی اضافیت ہمیں ستاروں تک جانے کے ذرائع مہیا کرتی ہے۔ لیکن عملی انجینئرنگ کے حوالے سے کیا روشنی کی رفتار سے قریب سفر کرنا ممکن ہے؟ کیا کوئی جہاز (Starship) بن سکتا ہے؟

ٹسکانی صرف نوجوان البرٹ آئن سٹائن کی کچھ سوچوں کی ہی بھٹی نہیں تھا بلکہ

یہ400سال قبل کے ایک عظیم جوہر قابل یعنی لیونارڈو داونچی کا گھر بھی تھا۔ وہ ٹسکان پہاڑیوں پہ چڑھ کر انتہائی بلندی سے زمین کا نظارہ کرنے سے بہت خوش ہوا کرتا تھا' کہ جیسے وہ ایک پرندے کی مانند تیر رہا ہو۔ اس نے زمینی مناظر' قصبوں اور حصار بندیوں کے اولین فضائی مناظر بنائے۔ مصوری اور سنگتراشی' علم تشریح الاعضاء (اناٹومی)' علم ہیئت' تاریخ فطرت' عسکری و شہری انجینئرنگ میں اپنی بہت سی دلچسپیوں میں لیونارڈو کے اندر کوئی اڑ سکنے والی مشین ایجاد اور تیار کرنے کا زبردست جوش و جذبہ بھی تھا۔ اس نے تصاویر بنائیں' ماڈل تعمیر کیئے' مکمل سائز کے نقش اول بنائے اور ان میں سے کوئی بھی کارکردگی نہ دکھا سکا۔ اس وقت کوئی کافی طاقت ور اور ہلکے وزن کا انجن موجود نہ تھا۔ تاہم' تراکیب شاندار تھیں اور انہوں نے بعد کے وقتوں میں انجینئروں کی حوصلہ افزائی کی۔ لیونارڈو اپنی ان ناکامیوں سے مایوس تھا' لیکن اس میں شاید ہی اس کی کوئی غلطی تھی۔ وہ پندرھویں صدی میں پھنس گیا تھا۔

1939ء میں ایسا ہی معاملہ اس وقت پیش آیا تھا جب خود کو ''برطانوی بین السیاراتی انجمن'' کہنے والے انجینئروں کے ایک گروپ نے لوگوں کو چاند تک لیجانے کے لئے1939ء کی ٹیکنالوجی استعمال کے ایک جہاز بنایا۔30سال بعد اس مشن کو پورا کرنے والے اپالو خلائی جہاز کے ساتھ اس جہاز میں کوئی قدر مشترک نہ تھی' لیکن اس نے یہ خیال پیدا کیا کہ چاند پر جانے کا مشن کسی روز عملی انجینئرنگ میں ممکن ہوسکتا ہے۔

آج ہمارے پاس لوگوں کو ستاروں تک لے جانے کے لئے جہازوں کے ابتدائی نمونے موجود ہیں۔ ان میں سے کسی بھی خلائی جہاز کے بارے میں یہ تصور موجود نہیں کہ وہ زمین سے براہ راست روانہ ہوگا۔ اس کی بجائے انہیں زمین کے مدار میں تعمیر کر کے طویل بین السیاراتی مسافتوں پر بھیجا گیا ہے۔ ان میں سے ایک جہاز کو اوریون کو کبھی جھرمٹ کی نسبت سے ''جوزا منصوبہ'' (Project Orion) کہتے ہیں۔ یہ نام اس بات کی یاددہانی کراتا ہے کہ اس کی اصلی منزل ستارے تھے۔ ''اوریون'' کو ایک استمراری (Inertial) پلیٹ کے خلاف ہائیڈروجن بموں' جوہری ہتھیاوں کے دھاکوں کو استعمال میں لانے کے انداز سے بنایا گیا تھا' ہر دھاکہ ایک قسم کی ''پھٹ پھٹ'' مہیا کرتا ہے' جیسے خلا میں کوئی بہت بڑی جوہری موٹر بوٹ جا رہی ہو۔ انجینئرنگ کے نقطہ نظر سے

''اوریون''، مکمل طور پر قابل عمل لگتا ہے۔ اپنی ساخت کے باعث اس سے تابکاری مادوں کی بہت بڑی مقدار پیدا ہوتی، لیکن اس مشن کا پروگرام صرف بین السیاراتی یا بین النجوم خلا کے لئے ہے۔ خلا میں جوہری ہتھیار بھیجنے پر پابندی عائد کرنے کے لئے بین الاقوامی معاہدے پر دستخط کرنے تک یو ایس میں''اوریون'' پر سنجیدگی سے غور وخوص ہو رہا تھا۔ مجھے اس بات پر بہت رنج ہے۔ جہاں تک میری سوچ کا تعلق ہے تو ''اوریون'' خلائی جہاز جوہری ہتھیاروں کا بہترین استعمال ہے۔

پروجیکٹ ڈیڈالس برطانوی بین السیاراتی انجمن کا بنایا ہوا حالیہ ڈیزائن ہے۔ اس میں جوہری گداخت[6] (Fusion) کا تصور موجود ہے۔ یہ موجودہ انشقاقی[7] (Fission) پاور پلانٹس کی نسبت زیادہ محفوظ ہونے کے ساتھ ساتھ زیادہ اہلیت بھی رکھتا ہے۔ ابھی تک ہمارے پاس فیوژن ری ایکٹر نہیں، لیکن آئندہ چند عشروں میں ان کی کافی توقع ہے۔''اوریون'' اور ڈیڈالس شاید روشنی کی رفتار سے دس فیصد پر سفر کرسکیں گے۔ 4.3 نوری سال دور ایلفا سینتوری تک جانے میں انسانی دور حیات سے کم عرصہ یعنی43 سال لگیں گے۔ ایسے خلائی جہاز روشنی کی رفتار سے اتنا قریب سفر نہیں کرسکتے تھے کہ خصوصی اضافیانہ کشادگی زماں اہم ہو جائے۔ اپنی ٹیکنالوجی کی ترقی پر پرامید غور وخوص کے ساتھ بھی یہ امکان نظر نہیں آتا کہ اوریون، ڈیڈالس یا ان جیسا کوئی اور جہاز اکیسویں صدی کے وسط سے پہلے بنالیا جائے گا۔ تاہم اگر ہم چاہیں تو''اوریون'' کو ابھی اس وقت بنا سکتے ہیں۔

قریب ترین ستاروں سے پرے کے سفروں کے لیے کچھ اور کیا جانا چاہئے۔ شاید''اوریون'' اور ڈیڈالس کو کثیر نسلی جہازوں کے طور پر استعمال کیا جاسکے گا۔ اس طرح کسی اور ستارے کے ایک سیارے پر پہنچنے والے افراد ان کی دور دراز اولادیں ہوں گی جو کچھ صدیاں پہلے روانہ ہوئے تھے۔ یا شاید انسانوں کو لمبے عرصے تک سلانے کے لئے کوئی محفوظ ذریعہ ڈھونڈ لیا جائے گا، تاکہ خلائی مسافروں کو منجمد کیا اور پھر صدیوں بعد پر دوبارہ جگایا جاسکے۔ یہ غیر اضافیانہ کوکبی جہاز بہت زیادہ مہنگے ہوں گے، اور ان کی تیاری، ترکیب اور استعمال تقریباً روشنی کی رفتار سے سفر کرنے والے کوکبی جہازوں کے مقابلے میں آسان ہوگا۔ دوسرے نظام کو اکب بنی نوع انسان کی پہنچ میں ہیں لیکن صرف زبردست جدوجہد کے بعد ہی ایسا ممکن ہے۔

روشنی کی رفتار سے قریب اسراع(Velosity) والے جہازوں کے ساتھ انتہائی تیز بین السیاراتی خلائی پرواز ایک سو سال نہیں بلکہ ہزار یا دس ہزار سال کا ہدف ہے۔لیکن اصولی طور پر یہ ممکن ہے۔ آر ڈبلیو بوسارڈ نے ایک قسم کے بین السیاراتی دوشاخہ جیٹ انجن (ramjet) کی تجویز پیش کی ہے' جو ستاروں کے درمیان بکھرا ہوا مادہ' زیادہ تر ہائیڈروجن ایٹمز' اکٹھے کر کے اسے ایک فیوژن انجن میں مسرع (accelerate) کرنے کے بعد واپس خارج کر دیتا ہے۔ ہائیڈروجن ایندھن اور تعاملی مادے دونوں کے طور پر استعمال ہوتی ہے۔لیکن گہری خلا میں فی دس مکعب سینٹی میٹر یا انگور کے دانے جتنی جگہ میں ہائیڈروجن کا تقریباً ایک ایٹم ہے۔ دوشاخہ انجن کو چلانے کے لئے اس کے آگے سینکڑوں کلو میٹر لمبی ڈوئی سی لگانے پڑے گی۔ جب جہاز اضافیانہ اسراع تک پہنچے گا تو خلائی جہاز کے مطابق ہائیڈروجن ایٹمز تقریباً روشنی کی رفتار سے حرکت کر رہے ہوں گے۔ اگر مناسب احتیاطی تدابیر اختیار نہ کی گئیں تو خلائی جہاز اور اس کے مسافر ان برق انگیز کائناتی شعاعوں سے بھن کر رہ جائیں گے- ایک مجوزہ حل الیکٹرونز کو بین النجوم ایٹموں سے علیحدہ کرنے اور انہیں برقیاتی باردار (electrically charged) بنانے کیلئے (جبکہ وہ کچھ دور ہی ہوں) لیزر' اور باردار ایٹموں کو ڈوئی کے اندر اور باقی کے خلائی جہاز سے پرے پھینکنے کے لئے ایک زبردست طاقتور مقناطیسی میدان استعمال کرنا ہے۔کرۂ ارض پر اس قسم کی انجینئرنگ کی ابھی تک کوئی مثال موجود نہیں ۔ ہم چھوٹی دنیاؤں جتنے انجنوں کے بارے میں باتیں کر رہے ہیں۔

لیکن آئیں اس قسم کے کسی جہاز سے متعلق لحظہ بھر کے لئے سوچیں ۔کشش ثقل ہمیں ایک مخصوص قوت کے ساتھ کھینچتی ہے۔ اگر ہم گر رہے ہوں تو اس کشش کی قوت کو رفتار خیال کرتے ہیں۔ اگر ہم کسی درخت سے گریں- اور ہمارے متعدد ماقبل تاریخ کے انسانی آباؤ اجداد نے یہ کیا ہوگا- تو ہم دس میٹر یا32 فٹ فی سکینڈ کی بڑھتی ہوئی رفتار سے ہر سکینڈ میں تیز تر ہوتے ہوئے سیدھے نیچے آتے ہیں۔ کشش ثقل کی قوت کے لئے مخصوص یہ اسراع ہمیں زمین کی سطح پر رکھتا ہے۔ اسے 1g کہتے ہیں' "g" زمین کی gravity یعنی کشش ثقل کی علامت ہے۔1g اسراع کے ساتھ ہم بہت مطمئن ہیں، 1g کے ساتھ ہم بڑے ہوئے۔ اگر ہم کسی بین النجوم خلائی جہاز میں رہ رہے ہوتے جس کا اسراع 1g

تک ہوسکتا تو ہم خود کو بالکل قدرتی ماحول میں پاتے ۔ درحقیقت کشش ثقل کی قوتوں اور ہمیں ایک مسرع خلائی جہاز میں محسوس ہونے والی قوتوں کے درمیان مساوات آئن سٹائن سے بعد کے عمومی نظریہ اضافیت یا جنرل تھیوری آف ریلیٹیویٹی کی بنیادی خصوصیت ہے۔ مسلسل1g اسراع کے ساتھ ہم ایک سال بعد روشنی کی رفتار سے بہت قریب سفر کررہے ہوں گے۔ اس کا ریاضیاتی کلیہ یہ ہے:

$$-\left[\left(0.01\text{km}/\sec^2\right)\times\left(3\times10^7\,\text{Sec}\right)=3\times10^5\,\text{km}/\text{Sec}\right]$$

فرض کریں کہ ایسا کوئی خلائی جہاز1g اسراع (Velocity) کے ساتھ سفر کے وسط تک روشنی کی رفتار سے قریب تر ہو رہا ہے، اور تب واپس مڑتا ہے اور اپنی منزل تک پہنچتے ہوئے 1g پر تخفیف اسراع کرتا ہے۔ زیادہ تر سفر میں شرح رفتار روشنی کی رفتار سے بہت نزدیک ہوگی اور وقت انتہائی سست ہو جائے گا۔ ایک قریبی مشن کا ہدف برنارڈ ستارہ تقریباً چھ نوری سال دور ہے۔ یہ ایسا سورج ہے جس کے سیارے ہونا ممکن ہیں۔ جہاز کے اندر کی گھڑیوں سے ماپے گئے تقریباً آٹھ سال کے وقت میں اس تک پہنچا جاسکتا ہے، کہکشاں کے وسط تک اکیس سال میں اور مرآۃ المسلسلہ کہکشاں ایم31 تک اٹھائیس سال میں۔ یقیناً پیچھے زمین پر رہ جانے والے لوگ چیزوں کو مختلف طور پر دیکھیں گے۔ کہکشاں کے وسط تک پہنچنے میں تیس سال کی بجائے وہ تیس ہزار سال کا زمانہ ناپیں گے۔ جب ہم گھر پہنچیں گے تو چند ایک دوست ہی خوش آمدید کہنے کے لئے باقی بچے ہوں گے۔ سچی بات یہ ہے کہ روشنی کی رفتار سے نزدیک تر ہوتے ہوئے نقاط اعشاریہ والا ایسا کوئی سفر ہمیں جہاز کی گھڑی کے مطابق56 سال کے وقت میں معلوم کائنات کا چکر لگانے کے قابل بناتا ہے۔ ہم اپنے مستقبل میں ایک کھرب سال بعد پہنچیں گے- کرۂ ارض کو خاکستر کوئلہ اور سورج کو مردہ پانے کے لئے۔ اضافیاتی خلائی پروازیں کائنات کو ترقی یافتہ تہذیبوں کے لئے قابل رسائی بناتی ہیں، لیکن صرف ان کے لئے جو سفر پر نکلیں گے- کوئی ایسی راہ دکھائی نہیں دیتی جس کے ذریعہ پیچھے رہ جانے والوں تک اطلاعات روشنی کی رفتار سے زیادہ تیزی کے ساتھ پہنچیں۔

''اوریون''، ڈیڈالس کے لئے منصوبے اور بوسارڈ دوشاخہ جیٹ انجن غالباً ایک نہ ایک

دن بنائے جانے والے حقیقی بین النجوم خلائی جہاز غالباً اس سے کہیں زیادہ دور ہیں جتنا لیونارڈو کے ماڈلز آج کے سپرسونک ذرائع آمد و رفت سے دور تھے۔ لیکن مجھے یقین ہے کہ اگر ہم نے خود کو نیست و نابود نہ کرلیا تو ایک روز ستاروں تک جا پہنچیں گے۔ اپنا سارا نظام شمسی چھان لینے کے بعد دیگر ستاروں کے سیارے انگلی کے اشارے سے ہمیں اپنی جانب بلائیں گے۔

زمان و مکاں کے سفر باہم مربوط ہیں۔ ہم مستقبل میں تیز رفتار سفر کر کے ہی مکان میں تیز رفتار سفر کر سکتے ہیں۔ لیکن ماضی کا کیا ہوگا؟ کیا ہم ماضی میں لوٹ کر اسے تبدیل کر سکتے ہیں؟ کیا ہم تاریخی کتابوں میں درج واقعات کو کوئی مختلف موڑ دے سکتے ہیں؟ ہم تمام وقت مستقبل میں آہستہ سفر کرتے ہیں' ہر روز ایک دن کی شرح سے -اضافیاتی خلائی پرواز کے ساتھ ہم مستقبل میں تیز سفر کر سکتے ہیں۔ لیکن بہت سے طبیعیات دانوں کو یقین ہے کہ ماضی میں سفر کرنا ناممکن ہے۔ ان کا کہنا ہے کہ اگر آپ کے پاس ماضی میں جانے کے لئے کوئی آلہ موجود ہو' تب بھی آپ کوئی تبدیلی پیدا کرنے کے قابل نہیں ہوں گے۔ اگر آپ ماضی میں جا کر اپنے والدین کو ملاپ کرنے سے روک دیں تو آپ کبھی پیدا ہی نہیں ہوئے ہوں گے۔ چونکہ آپ موجود ہیں اس لئے یہ بالکل الٹ بات ہے۔2 کے جذر کے ثبوت کی عدم معقولیت کی طرح' خصوصی اضافیت میں ہم وقتی کی بحث کی مانند یہ ایک ایسی دلیل ہے جس میں نتیجہ لایعنی نظر آنے کی وجہ سے تمہید معترضانہ ہو جاتی ہے۔

لیکن دیگر طبیعیات دانوں کی تجویز ہے کہ دو متبادل تاریخیں' دو مساوی طور پر کارآمد حقیقتیں، پہلو بہ پہلو چل سکتی ہیں- ایک جو آپ جانتے ہیں اور ایک وہ جس میں آپ پیدا ہی نہیں ہوئے شاید زمان خود بھی اس حقیقت کے باوجود متعدد امکانی جہتیں رکھتا ہے کہ ہمیں ان میں سے صرف ایک کا تجربہ کرنے کی بددعا ہے۔ فرض کریں کہ آپ ماضی میں جا کر اسے تبدیل کرسکیں مثلاً ملکہ ازابیلا کو کرسٹوفر کولمبس کی مدد نہ کرنے پر مائل کر کے۔ تب یہ دلیل دی جاتی ہے کہ آپ تاریخی واقعات کو ایک مختلف تسلسل میں ڈال دیں گے' جن کے بارے میں وہ لوگ ہرگز نہیں جانتے جنہیں آپ پیچھے ہمارے وقت میں چھوڑ آئے۔ اگر وقت میں ''اس'' قسم کا سفر ممکن ہو تو پھر ایک اعتبار سے ہر قابل تصور متبادل تاریخ واقعی

موجود ہے۔

زیادہ تر تاریخ معاشرتی' ثقافتی اور اقتصادی قوتوں کے الجھے ہوئے دھاگوں پر مشتمل ہے جنہیں آسانی کے ساتھ سلجھایا نہیں جا سکتا۔ مسلسل بہتے ہوئے بے شمار چھوٹے چھوٹے' ناقابل پیشین گوئی اور اتفاقی واقعات اکثر و بیشتر طویل المدت نتائج کے حامل نہیں ہوتے۔ لیکن اہم موڑیا حالات کے کچھ واقعات تاریخ کا دھارا بدل کر رکھ سکتے ہیں۔ ایسی صورتیں موجود ہوں گی جن میں مقابلتاً ذرہ سی درستگی پیدا کر کے عمیق تبدیلیاں لائی جا سکتی تھیں۔ ایسا کوئی وقوعہ جس قدر ماضی بعید میں ہوگا اس کا اثر بھی اتنا ہی طاقتور ہوگا۔ کیونکہ وقت کے لیور کا بازو بھی اتنا ہی لمبا ہو جاتا ہے۔

پولیو وائرس ایک مخفی سا خوردبینی نامیاتی جسم ہے۔ ہر روز ان میں سے بہت سوں کے ساتھ ہمارا واسطہ پڑتا ہے۔ لیکن شاذ و نادر ہی کوئی خوش قسمتی سے ہمیں اس خوفناک بیماری کا شکار بناتا ہے۔ ریاستہائے متحدہ امریکہ کے 32ویں صدر فرینکلن ڈی روز ویلٹ کو پولیو ہوگیا تھا۔ چونکہ یہ بیماری اپاہج بنا دیتی ہے اس لئے اس نے روز ویلٹ میں غریب طبقہ کے لئے زیادہ درمندی پیدا کر دی ہوگی' یا شاید کامیابی کے لئے جدوجہد کو بہتر بنا دیا تھا۔ اگر روز ویلٹ کی شخصیت کچھ اور طرح کی ہوتی 'یا اس نےکبھی ریاست ہائے متحدہ کا صدر بننے کی تمنا نہ کی ہوتی تو1930ء کی دہائی کا زبردست حزن و اضمحلال' جنگ عظیم دوم اور جوہری ہتھیاروں کی ترقی کا رخ کافی ممکن طور پر کافی مختلف ہوتا۔ دنیا کا مستقبل شاید کسی اور طرح کا ہوتا۔ لیکن وائرس ایک غیر اہم چیز ہے' صرف ایک سنٹی میٹر کے دس لاکھویں حصے جتنا ۔اسے ''چیز'' کہنا بھی مشکل ہے۔

دوسری طرف' فرض کریں کہ ہمارے وقت کے مسافر نے ملکہ ازابیلا کو قائل کر لیا ہوتا کہ کولمبس کا جغرافیہ غلط تھا' یعنی کرہ ارض کے قطر سے متعلق ایراتوستھینز کے اندازے سے میل نہیں کھاتا' تو کولمبس کبھی بھی ایشیا تک نہ پہنچ سکتا۔ بہرحال کچھ دوسرے یورپی یقیناً چند عشروں بعد یہاں آتے اور ''نئی دنیا'' کے مغرب میں جہاز رانی کرتے۔ جہاز رانی میں بہتریوں' مصالحوں کی تجارت میں لالچ اور متحارب یورپی قوتوں کے درمیان مقابلے نے1500ء کے قریب امریکہ کی دریافت کو کم وبیش ناگزیر بنا دیا۔ یقیناً آج کولمبیا کی کوئی قوم' کولمبیا یا

کولمبس کا صوبہ' اوہیو یا کولمبیا یونیورسٹی بھی موجود نہ ہوتی۔ لیکن تاریخ کا دھارا بحیثیت مجموعی کم وبیش اسی طرح بہا ہوتا۔ مستقبل پر گہرائی میں اثر انداز ہونے کی خاطر وقت کے مسافر کو تاریخ کے تانے بانے میں تبدیلی پیدا کرنے کے لئے غالباً واقعات کی بہ احتیاط منتخب کردہ تعداد میں خلل اندازی کرنا ہوگی۔

نابود دنیاؤں کی تحقیق کرنا ایک پیارا خیال ہے۔ ان کی سیر کرکے ہم تاریخ کا انداز کار حقیقی معنوں میں سمجھ سکتے ہیں' اور یوں تاریخ کو ایک تجرباتی سائنس بنایا جاسکتا ہے۔ اگر کوئی بدیہی مرکزی شخصیت پیدا ہی نہ ہوئی ہوتی (مثلاً افلاطون یا پیٹر اعظم) تو دنیا کتنی مختلف ہوتی؟ اگر قدیم ایونیائی یونان کی سائنسی روایت زندہ رہتی اور پھلتی پھولتی تو کیا ہوتا؟ اس کے مختلف ہونے کے لئے بہت سی معاشرتی قوتوں کی ضرورت ہوتی - اس دور کے اس اعتقاد سمیت کہ غلام رکھنا فطری اور درست ہے۔ لیکن 2500 سال قبل مشرقی بحیرہ روم میں طلوع ہونے والی یہ روشنی اگر ٹمٹما کر بجھ جاتی تو کیا ہوتا؟ اگر صنعتی انقلاب سے دو ہزار سال قبل سائنس اور تجرباتی طریقہ کار اور دستکاری و مکینیکل فنون کی عظمت پر زبردست زور دیا جاتا تو کیا ہوتا؟ اگر فکر کے اس نئے انداز کی قوت کو زیادہ عمومی سطح پر سراہا گیا تو ہوتا تو کیا ہوتا؟ کبھی کبھی میں سوچتا ہوں کہ اگر ایسا ہی ہو جاتا تو ہماری دس یا بیس صدیاں بچ جاتیں۔ تب لیونارڈو دا ونچی والی حصہ داری ایک ہزار سال پہلے اور آئن سٹائن کی پانچ سو سال قبل ہوئی ہوتی۔ کسی ایسے بدلے ہوئے کرۂ ارض پر یقیناً لیونارڈو اور آئن سٹائن کا کبھی جنم ہی نہ ہوا ہوتا - بہت ساری چیزیں مختلف طور سے ہوتیں۔ ہر قطرۂ منی میں کروڑوں سپرم سیلز ہوتے ہیں' جن میں سے صرف ایک کسی انڈے کو زرخیز بنا کر بنی نوع انسانی کی اگلی نسل کا رکن پیدا کرتا ہے۔ لیکن اس بات کا انحصار نہایت خفیف اور غیر اہم عاملوں (داخلی و خارجی دونوں) پر ہے کہ کون سا سپرم ایک انڈے کو زرخیز بنانے میں کامیاب ہو پاتا ہے۔ اگر2500 سال قبل کوئی چھوٹی سی چیز مختلف انداز میں ہو جاتی تو ہم میں سے کوئی بھی آج یہاں موجود نہ ہوتا۔ ہماری جگہ پر اربوں دوسرے آباد ہوتے۔

اگر ایونیا کے جذبہ کی فتح ہو جاتی تو میں سمجھتا ہوں کہ ہم ____ یقیناً مختلف ''ہم'' ____ ستاروں تک پہنچ گئے ہوتے۔ ایلفا سینتوری اور برنارڈ ستارے' Sirius اور تاؤ کیتی کے لئے ہمارے اولین مساحتی خلائی جہاز واپس آئے کافی عرصہ ہو چکا ہوتا۔ بین

النجوم آمد و رفت کے بڑے بڑے بیڑے کرۂ ارض کے مدار میں زیر تعمیر ہوتے- بحر خلا میں ہل چلانے کے لئے انسان کے بغیر چلنے والے مساحتی جہاز' مہاجرین کے لئے دخانی جہاز' قوی الجثہ تجارتی جہاز- ان تمام جہازوں پر علامتیں اور تحریریں ہوتیں۔غور سے دیکھنے پر شاید یونانی زبان نکلتی- اور شاید اولین کوبھی خلائی جہازوں میں سے ایک پر بنا ہوا نشان بارہ سطحی ہوتا اور اس پر یہ عبارت ہوتی: ''کرۂ ارض کا تھیوڈورس خلائی جہاز-''

ہماری دنیا کے زمانی تسلسل میں چیزیں کچھ سست رو واقع ہوئی ہیں۔ ہم ابھی تک ستاروں کو جانے کے لئے تیار نہیں۔لیکن شاید مزید ایک یا دو صدیوں میں جب ہمارا نظام شمسی چھانا جا چکا ہوگا تو ہم اپنے سیارے پر بھی باقاعدگی پیدا کر چکے ہوں گے۔ستاروں کی طرف جانے کے لئے ہمارے پاس عزم' ذرائع اور تکنیکی علم موجود ہوگا۔ ہم نے انتہائی دور سے دوسرے سیاراتی نظاموں کے تنوع کا مطالعہ کرلیا ہوگا- کچھ کافی حد تک اپنے نظام جیسے اور کچھ بالکل مختلف۔ہمیں یہ معلوم ہوگا کہ کون سے ستارے پر جانا ہے۔تب ہماری مشینیں اور ہماری اولادیں نوری سالوں کو کام میں لائیں گی- تھیلس اور ارسطارقس' لیونارڈو اور آئن سٹائن کی اولادیں۔

ابھی تک ہمیں یہ معلوم نہیں کہ کتنے سیاراتی نظام موجود ہیں' لیکن ان کی تعداد کثیر لگتی ہے۔اپنے قریب ترین گرد و نواح میں ایک بھی نہیں۔لیکن ایک اعتبار سے چار ہیں: مشتری' زحل' یورینس میں سے ہر ایک کا کوبھی نظام ہے' جو چاندوں کے متقابل سائزوں اور باہمی فاصلوں میں سورج کے گرد چکر لگانے والے ستاروں سے قریبی مشابہت رکھتا ہے۔کمیت میں نہایت بے جوڑ دوہرے ستاروں کے اعداد و شمار سے اخذ کردہ نتائج اس بات پر قائل کرتے ہیں کہ سورج جیسے تقریباً تمام اکہرے ستاروں کے ہمراہ سیارے ہوں گے۔

فی الحال ہم دوسرے ستاروں کے سیاروں کو براہ راست نہیں دیکھ سکتے۔ وہ اپنے مقامی سورجوں کی ضوفشانی میں گھرے ہوئے روشنی کے چھوٹے چھوٹے نقطے ہیں۔لیکن ہم ایک زیر غور ستارے پر کسی ان دیکھے سیارے کی قوت کشش ثقل کا سراغ لگانے کے قابل ہو رہے ہیں۔آپ ایسے ستاروں کو زیادہ دور والے کوبھی جھرمٹوں کے پس منظر میں کئی عشروں تک مناسب حرکت کے ساتھ سفر کرتا ہوا فرض کریں اور مثلاً مشتری جتنے بہت بڑے سیارے کے ساتھ تصور کریں جس کا مدار وی میدان اتفاق سے ہمارے خط نگاہ کے زاویہ

قائمہ کی سیدھ میں آ گیا ہو۔ جب ہمارے تناظر میں تاریک سیارہ ستارے کی دائیں جانب ہے تو ستارہ تھوڑا سا دائیں طرف کو کھینچے گا' اور بائیں جانب ہونے پر بائیں طرف کو۔ نتیجتاً ستارے کا راستہ سیدھی لکیر سے لہر دار صورت میں تبدیل یا درہم برہم ہو جاتا ہے۔ جس قریبی ستارے پر یہ کشش ثقل درہم برہم ہونے کا یہ طریقہ کار لاگو کیا جاسکتا ہے وہ برنارڈ ستارہ ہے۔ یہ ہمارا سب سے قریبی اکہرا ستارہ ہے۔ ایلفا سینتوری نظام میں تین ستاروں کے پیچیدہ باہمی عمل وہاں پر ایک کم کمیت والے ہمراہی کی کھوج کو بہت مشکل بنا دیتے ہیں۔ برنارڈ ستارے کے لئے تفتیش بھی بہت تکلیف دہ ہوگی۔ فوٹوگرافک پلیٹوں پر اس کے مقام کی خوردبینی جنبش کئی عشروں میں دوربین سے تلاش کی جاسکے گی۔ برنارڈ ستارے کے گرد موجود دو ستارے کے لئے دو ایسی جستجوؤں کا مظاہرہ کیا جا چکا ہے' اور یہ دونوں کچھ حوالوں سے کامیاب رہیں۔ یہ کھوجیں ایک مدار میں حرکت کرتے ہوئے مشتری جتنی کمیت کے دو یا تین سیاروں کی موجودگی پر دلالت کرتی ہیں' جو مشتری یا زحل کی سورج سے قربت کے مقابلہ میں اپنے ستارے کے زیادہ قریب ہیں۔(یہ اندازہ کپلر کے تیسرے قانون کی مدد سے لگایا گیا)۔ لیکن بدقسمتی سے مشاہدات کے دو مجموعے باہم غیر موافق لگتے ہیں۔ شاید برنارڈ ستارے کے گرد سیاراتی نظام کی دریافت ابھی تک کرلی گئی ہوتی لیکن واضح ثبوت مزید تحقیق کا متقاضی ہے۔

ستاروں کے گرد موجود سیاروں کا سراغ لگانے کے دیگر طریقوں کو ترقی دی جا رہی ہے۔ ان میں ایک یہ طریقہ بھی شامل ہے کہ جس میں ستارے سے آنے والی مبہم روشنی مصنوعی طور پر چھپائی جاتی ہے- خلائی دوربین کے سامنے ایک ڈسک کے ساتھ' یا چاند کے تاریک گوشے کو ایسی ڈسک کے طور پر استعمال کرکے- اور قریبی ستارے کی تابانی میں چھپی نہ رہ جانے والی سیارے سے منعطف شدہ روشنی ابھرتی ہے۔ آئندہ چند عشروں میں ہمارے پاس اس کے قطعی جواب موجود ہوں گے کہ ایک سو قریب ترین ستاروں میں سے کن کے پاس دو بڑے ہمراہ سیارے ہیں۔

حالیہ برسوں میں الٹرا وائلٹ مشاہدات نے کچھ قریبی ستاروں کے گرد گیس اور گرد کے چپٹی شکل والے ماقبل سیاراتی جیسے بادلوں کی ایک تعداد کا انکشاف کیا ہے۔ دریں اثناء کچھ

طیش آ ور نظریاتی تحقیقیں یہ سمجھاتی ہیں کہ سیاراتی نظام کہکشاں میں عام ہیں۔ کمپیوٹر کی کچھ کھوجوں اشتعال انگیز نے گیس اور گرد کی ایسی چپٹی اور کثیف ہوتی ہوئی ڈسک کا مطالعہ کیا ہے جس کے بارے میں خیال ہے کہ وہ ستاروں اور سیاروں کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ مادے کے چھوٹے چھوٹے ڈھیر____ ڈسک میں ابتدائی عمل تکثیف____ بے قاعدگی کے ساتھ بادل کے اندر داخل ہوتے ہیں۔ یہ ڈھیر اپنی حرکت کے ساتھ ذرات گرد کی نمو میں اضافہ کرتے ہیں۔ سائز میں کافی بڑے ہو جانے پر وہ کشش ثقل کے ساتھ گیس، مرکزی طور پر ہائیڈروجن، کو بھی بادل کے اندر کھینچتے ہیں۔ جب دو ڈھیر متصادم ہو جائیں تو کمپیوٹر پروگرام انہیں وہیں جما دیتا ہے۔ یہ ساری ساری گیس اور گرد اس طریقے سے استعمال ہو جانے تک یہ عمل جاری رہتا ہے۔ نتائج کا انحصار ابتدائی حالات، خصوصاً بادل کے مرکز سے دوری کے حوالے سے گیس اور گرد کی کثافت کی تقسیم پر ہے۔ ستارے سے نزدیک کی زمینیں اور مشتری کی بیرونی طرف قابل شناخت طور پر ہمارے نظام کی طرح پیدا ہوئے ہیں۔ دیگر حالات کے تحت، کوئی بھی سیارہ موجود نہیں۔ محض سیارچوں کا بے ڈھنگا پن ہے؛ یا ہو سکتا ہے کہ ستارے کے نزدیک مشتریائی سیارے موجود ہوں؛ یا کوئی مشتریائی سیارہ گیس اور گرد کی نمو میں اس قدر اضافہ کر دے کہ وہ دوہرے نظام کوکب کے مآخذ والا ایک ستارہ بن جائے۔ اگرچہ اس پر یقین کرنا قبل از وقت ہوگا، لیکن یہ لگتا ہے کہ سیاراتی نظاموں کا دلفریب تنوع ساری کہکشاں میں ملے گا، اور بہت کثرت کے ساتھ۔ ہم سوچتے ہیں کہ تمام ستارے بالضرور گیس اور گرد کے ایسے بادلوں میں سے آئے۔ کہکشاں میں غالباً ایک کھرب سیاراتی نظام ہماری جستجو کے منتظر ہوں گے۔

ان میں سے کوئی بھی دنیا زمین سے مشابہہ نہیں ہوگی۔ چند ایک مہمان نواز، لیکن زیادہ تر جارحانہ ہوں گی۔ متعدد تڑپا دینے کی حد تک خوبصورت ہیں۔ کچھ دنیاؤں میں دن کے وقت بہت سے سورج اور رات کے وقت بہت سے چاند، یا ایک افق سے دوسرے افق تک چھائے ہوئے ذرات کے بڑے بڑے حلقے ہوں گے۔ کچھ چاند اس قدر قریب ہوں گے

کہ ان کا سیارہ آدھے آسمان پر محیط ہوتے ہوئے افلاک میں چھایا ہوگا۔ اور کچھ دنیائیں ایک وسیع گیسی غبار جیسی نظر آئیں گی۔ ایسے عام ستاروں کی باقیات جو کبھی تھے لیکن اب نہیں رہے۔ دور دراز اور پراسرار کوکبی جھرمٹوں سے بھرپور ان تمام آسمانوں میں ایک مدھم پیلا ستارہ موجود ہوگا۔ شاید ننگی آنکھ سے ہی قابل نظارہ، شاید صرف دوربین سے ہی نظر آنے والا۔ یہ وسیع وعریض ملکی وے کہکشاں کے اس چھوٹے سے خطے میں کھوج کرنے والی بین النجوم گاڑیوں کے بیڑے کا آبائی ستارہ ہے۔

جیسا کہ ہم نے دیکھا ہے، زمان و مکاں کے موضوعات باہم مربوط ہیں۔ لوگوں کی طرح دنیائیں اور ستارے پیدا ہوتے، زندگی گزارتے اور مرتے ہیں۔ انسانوں کا دور حیات عشروں میں ماپا جاتا ہے، اور سورج کا دور حیات ایک کروڑ گنا طویل ہے۔ ستاروں کے ساتھ موازنے میں ہم مئی مکھیوں کی طرح بے ثبات اور عارضی مخلوقات میں جنہوں نے اپنی پوری زندگیاں واحد یوم کے عرصہ میں گزار دیں۔ ایک مئی مکھی کے نقطہ نظر سے بے حس، بیزار کن، اور تقریباً مکمل طور پر بے حرکت انسان بمشکل ہی کوئی ایسا اشارہ پیش کرتے ہیں کہ جس سے وہ کچھ کرتے ہوئے معلوم ہوں۔ ایک ستارے کے نقطہ نظر سے دیکھا جائے تو بنی نوع انسان سلیکیٹ اور فولاد سے بنے ہوئے حیرت انگیز حد تک ٹھنڈے، بے قاعدہ طور پر ٹھوس اور پراسرار انداز میں الگ تھلگ کرے کی سطح پر نزاکت کے ساتھ ٹمٹماتی ہوئی اور یوں مختصر سی زندگیوں میں ایک چھوٹی سی جھلملاہٹ ہے۔

خلا کی تمام دیگر دنیاؤں میں واقعات رونما ہو رہے ہیں جو ان دنیاؤں کے مستقبل متعین کریں گے۔ اور ہمارے چھوٹے سے سیارے پر تاریخ میں یہ لمحہ 2,500 سال قبل صوفیوں کے ساتھ ایونیائی سائنسدانوں کی مسابقت جتنا ہی اہم تاریخی موڑ ہے۔ اس وقت ہم دنیا کے ساتھ جو بھی عمل کریں گے وہ صدیوں تک جاری رہے گا اور نہایت قوی طور پر ہماری اولادوں کی قسمت اور ستاروں کے درمیان ان کے مقدر (اگر ہوا تو) کا تعین بھی کرے گا۔

حواشی:

1. پلسٹوسینی دور۔ ان دو ادوار میں سے قدیم تر دور جن میں عصر چہارم شامل تھے۔ اس عصر کی خصوصیات نچھٹی اور برفانی باقیات ہیں جن میں قدیم زمانے کی انواع بھی شامل ہیں(مترجم)
2. ایسا ستارہ جس کے پھٹنے سے ہمارے سورج کی روشنی سے دس کروڑ گنا زیادہ روشنی پیدا ہوتی ہے۔ اس کو عظیم نو تارا بھی کہتے ہیں۔ انگریزی نام سپرنووا ہے۔(مترجم)
3. ''سینتور'' قدیم یونانی اساطیر میں نر گھڑ' یعنی ایک تصوراتی مخلوق تھی جس کا اوپری دھڑ انسان کا اور باقی جسم گھوڑے کا ہے۔ یہ جنوبی کرہ میں ایک مجمع کواکب کا نام ہے۔ عربی نام رجل القنطروس ہے(مترجم)
4. دوسرے لفظوں میں ایک مائیکروسکینڈ کا 100 واں حصہ بھی کہہ سکتے ہیں- ایک مائیکروسکینڈ عام سکینڈ کا دس لاکھواں حصہ ہوتا ہے۔(مترجم)
5. انتہائی درست وقت دینے والی گھڑی جو بعض مادوں کے ایٹموں یا مالیکیولز کی صوتی تھرتھراہٹ سے چلتی ہے۔(مترجم)
6. ''نیوکلیئر فیوژن'' یا جوہری گداخت اس عمل کا نام ہے جس میں دو ہلکے ایٹم تھوڑی بہت بندشی توانائی خارج کرتے ہوئے مل کر ایک بھاری ایٹم بنتے ہیں۔(مترجم)
7. کسی جوہری ایٹم کا ٹوٹ کر چھوٹی کمیتوں میں بدل جانا انشقاق یا ''فشن'' کہلاتا ہے۔(مترجم)

نواں باب

ستاروں کی زندگیاں

''ہمارے اوپر تاروں بھرا آ کاش تھا' اور ہم کمر کے بلے لیٹ کر انہیں دیکھتے ہوئے یہ باتیں کرتے تھے کہ انہیں بنایا گیا' یا وہ بس واقع ہو گئے۔''

(مارک ٹوین Huckleberry Finn)

''مجھے مذہب کی شدید ضرورت ہے۔ تب میں رات کو باہر نکلتا اور ستارے پینٹ کرتا ہوں۔''

(ونسنٹ واں گوگ)

سیب کی ایک پیسٹری بنانے کے لےء آپ کو گندم' سیب' چھوٹے چھوٹے دیگر مواد اور اوون کی حرارت چاہئے۔ اجزائے ترکیبی مثلاً چینی یا پانی مالیکیولز سے بنے ہیں۔ پھر مالیکیول بھی کاربن' آکسیجن اور چند دیگر ایٹوں پر مشتمل ہیں۔ یہ ایٹمز کہاں سے آئے؟ ہائیڈروجن کے سوا باقی سب ستاروں میں سے بنے ہیں۔ ستارہ ایک قسم کا کائناتی باورچی خانہ ہے جس کے اندر ہائیڈروجن ایٹمز زیادہ بھاری ایٹوں میں پکتے ہیں۔ ستارے زیادہ تر ہائیڈروجن پر مشتمل بین النجوم گیس اور گرد میں منجمد ہوتے ہیں۔ لیکن ہائیڈروجن دھاکہ عظیم میں بنی تھی' وہ دھاکہ جس نے کائنات کا آغاز کیا۔ اگر آپ تہی دستی کے ساتھ سیب کی پیسٹری بنانے کی خواہش کریں تو پہلے آپ کو کائنات بنانا ہوگی۔ فرض کریں کہ آپ ایک پیسٹری لے کر اسے بیچ میں سے کاٹتے ہیں، پھر دو حصوں میں سے ایک کو لے کر اسے بھی کاٹتے ہیں اور ڈیماکریٹس کے انداز میں یہ عمل جاری رکھتے ہیں تو ایک واحد ایٹم تک پہنچنے کے لئے آپ کو کتنی مرتبہ چھری چلانا پڑے گی؟ جواب یہ ہے۔ تقریباً 90 مرتبہ۔ یقیناً پیسٹری بہت بھری بھری ہے' کوئی چھری اس قدر تیز نہیں ہوسکتی اور کسی بھی صورت میں ایٹم اتنا چھوٹا ہے کہ آپ اسے کسی سہارے کے بغیر نہیں دیکھ سکتے' لیکن یہ کام کرنے کا ایک طریقہ موجود ہے۔

انگلینڈ کی کیمبرج یونیورسٹی میں' 1910ء میں 45 سال مکمل کرنے پر' ایٹوں پر ایٹوں کے ٹکڑے مار کر اور ان کے ٹکرانے کا مشاہدہ کر کے ایٹم کی نوعیت کو پہلی مرتبہ جانا گیا۔ مخصوص ایٹم کے بیرونی طرف الیکٹرونز کا ایک غبار سا ہوتا ہے۔ الیکٹرونز برق بار دار (چارجڈ)

ہوتے ہیں، جیسا کہ ان کا نام دلالت کرتا ہے۔ بار (چارج) کو بلا سوچے سمجھے منفی کہتے ہیں۔ الیکٹرون ایٹم کے کیمیائی خواص کا تعین کرتا ہے: سونے کی چمک، لوہے کا ٹھنڈا محسوس ہونا، کاربن کے ہیرے کا کرسٹل (شفاف) ڈھانچہ۔ ایٹم کے بہت اندر گہرائی میں الیکٹرون غبار کے بہت نیچے نیوکلیئس (مرکزہ) چھپا ہوا ہے۔ وہ بالعموم مثبت باردار پروٹانز اور تعدیلی یعنی نیوٹرل برق بار دار نیوٹرانز پر مشتمل ہے۔ ایٹمز بہت چھوٹے ہیں، آپ کی انگلی کی ایک نوک میں تقریباً 10 کروڑ ایٹم ہوں گے۔ لیکن نیوکلیئس اس سے بھی ایک لاکھ گنا چھوٹا ہے، ابھی تک دریافت کی جاسکنے والی بنیاد کا ایک حصہ۔ بایں ہمہ کسی ایٹم کی بیشتر کمیت اس کے نیوکلیئس میں ہوتی ہے؛ الیکٹرونز، اس کے مقابلے میں محض حرکت کرتے ہوئے روئیں دار بادل ہیں۔ ایٹمز زیادہ تر خالی ہیں۔ مادہ بنیادی طور پر لاشے سے بنا ہے۔

میں ایٹوں سے بنا ہوں۔ سامنے میز پر ٹکی ہوئی میری کہنی ایٹوں سے بنی ہے۔ میز ایٹوں سے بنا ہے۔ لیکن اگر ایٹمز بہت چھوٹے اور خالی اور نیوکلیئس اس سے بھی چھوٹا ہے تو میز مجھے اٹھائے ہوئے کیوں رہتا ہے؟ آرتھر ایڈنگٹن کی طرح میں یہ سوال کرتا ہوں کہ میری کہنی کو متشکل کرنے والا نیوکلیئس میز کو تشکیل دینے والے نیوکلیئس میں سے بلا کوشش آگے کیوں نہیں گزر جاتا۔ میں سیدھا فرش پر ڈھیر کیوں نہیں ہو جاتا؟ یا سیدھا زمین کے اندر کیوں نہیں گر جاتا؟

الیکٹرون غبار اس کا جواب ہے۔ میری کہنی میں موجود ایٹم کی باہر والی طرف منفی بار رکھتی ہے۔ اسی طرح میز کا ہر ایٹم منفی بار دار ہے۔ ایٹمز کے نیوکلیئس کے گرد الیکٹرونز اور برقی قوتیں طاقتور ہونے کی وجہ سے میری کہنی میز کے اندر سے گزر نہیں پاتی۔ روزمرہ زندگی ایٹم کے خدوخال پر منحصر ہے۔ برقی قوتیں نہ ہوں تو کائنات میں کوئی بھی شے موجود نہ رہے۔ محض الیکٹرونز، پروٹانز، نیوٹرانز کے غبار اور بنیادی ذرات کے تجاذبی کروں کو منتشر کر دیا جائے تو دنیاؤں کی بے شکل باقیات رہ جائیں گی۔

جب ہم ایک پیسٹری کو واحد ایٹم سے بھی مزید آگے کاٹتے ہوئے تصور کرتے ہیں تو ہمیں بہت چھوٹی سطح پر لامحدودیت کا سامنا ہوتا ہے۔ اور جب ہم رات کے وقت اوپر آسمان میں دیکھیں تو بہت بڑی سطح کی لامحدودیت درپیش ہوتی ہے۔ یہ دونوں لامحدودیتیں بہت زیادہ دور تک تو نہیں لیکن ختم نہ ہونے والی دائمی بازگشت پیش کرتی ہیں۔ اگر آپ کسی

حجام کی دکان میں دو آئینوں کے درمیان کھڑے ہوں تو آپ کو اپنی ہی شبیہوں کی ایک بہت بڑی تعداد نظر آتی ہے۔ ہر شبیہ دوسری کا عکس ہے- کیونکہ آئینے بالکل ہموار اور ایک دوسرے کی عین سیدھ میں نہیں' کیونکہ روشنی کی رفتار لامحدود طور پر تیز نہیں' اور کیونکہ آپ راہ میں حائل ہیں اس لئے آپ شبیہوں کو لامحدودیت تک نہیں دیکھ سکتے۔ لامحدودیت کے بارے میں بات کرتے ہوئے ہم دراصل کسی بھی تعداد سے زیادہ مقدار کے بارے میں بات کر رہے ہوتے ہیں' چاہے وہ مقدار کتنی ہی بڑی ہو۔

امریکی ریاضی دان ایڈورڈ کاسنر نے ایک مرتبہ اپنے نو سالہ بھتیجے کو کسی انتہائی بڑے عدد کے لئے کوئی نام ایجاد کرنے کو کہا' مثلاً ایک کے ساتھ 100 صفر۔ لڑکے نے اسے گوگال (googal) کا نام دیا۔ آپ خود بھی بہت بڑے اعداد بنا کر انہیں عجیب وغریب نام دے سکتے ہیں- خصوصاً اگر آپ نو سال کے ہیں۔

اگر گوگال بہت بڑا لگتا ہے تو ذرا گوگال پلیکس پر غور کریں۔ یہ دس کے ساتھ 100 صفر ہوتا ہے- موازنہ کیا جائے تو آپ کے جسم میں ایٹوں کی کل تعداد تقریباً 10^{28} ہے' یعنی 10 کے ساتھ 28 صفر- اور قابل مشاہدہ کائنات میں بنیادی ذرات (پروٹانز' نیوٹرانز اور الیکٹرانز) کی کل تعداد تقریبا 10^{80} ہے- یعنی 10 کے ساتھ 80 صفر۔ اگر کائنات میں نیوٹرانز اس طرح ٹھونس دیئے جائیں[1] کہ خلا میں کوئی جگہ خالی نہ بچے تو تب اس کے اندر صرف تقریباً 10^{128} ذرات ہوں گے۔ یہ تعداد گوگال سے تو کچھ زیادہ ہے لیکن گوگال پلیکس کے مقابلے میں بہت کم- اور پھر بھی تعدادیں یعنی گوگال اور گوگال پلیکس لامحدود تعداد کے تصور تک پہنچنے کے علاوہ اس کے نزدیک بھی نہیں پہنچ پاتیں۔ ایک گوگال پلیکس بھی لامحدود تعداد سے اتنا ہی دور ہے جتنا 1 کا عدد۔ ہم گوگال پلیکس کو لکھنے کی کوشش کر سکتے ہیں' لیکن یہ ایک لاچار اور بے بس خواہش ہوگی۔ گوگال پلیکس کے تمام صفروں کو صاف صاف لکھنے کے لئے درکار کاغذ معلوم کائنات کے اندر نہیں سما سکتا۔ تاہم' گوگال پلیکس کو لکھنے کا ایک انتہائی جامع اور سادہ سا طریقہ موجود ہے۔: 10^{10100}' اور حتیٰ کہ لامحدود تعداد رکھنے کے لئے اس سے بھی سادہ طریقہ ہے۔ (متعین ''لامحدود تعداد'')

جلی ہوئی پیسٹری کے مادے میں زیادہ تر کاربن ہوتا ہے۔ نوے مرتبہ چھری چلائیں اور آپ کاربن کے ایٹم تک پہنچ جائیں گے' جس کے نیوکلیئس میں چھ پروٹانز' چھ نیوٹرانز اور

بیرونی غبار میں چھ الیکٹرونز ہیں۔ فرض کریں کہ ہم مثلاً نیوکلیئس میں سے دو پروٹانز اور دو نیوٹرانز باہر نکال لیں تو یہ کاربن ایٹم کا نہیں بلکہ ہیلیئم ایٹم کا نیوکلیئس بن جائے گا۔ اس طرح کاٹنے کا عمل یا ایٹمی انشقاق(Fusion) نیوکلیئر ہتھیاروں اور روایتی نیوکلیئر پاور پلانٹس میں واضح ہوتا ہے، تاہم ان میں کاربن کے ایٹم کے حصے بخرے نہیں کیے جاتے۔ اگر آپ پیسٹری کو 91ویں مرتبہ کاٹیں، اگر آپ اس ایک کاربن نیوکلیئس کو کاٹ ڈالیں، تو آپ کاربن کا چھوٹا سا ٹکڑا نہیں بلکہ کلیتاً مختلف کیمیائی خواص والے ایٹم کی کوئی اور چیز بنائیں گے۔ آپ کسی ایٹم کو کاٹ کر اس کے عناصر کو تبدیل کر دیتے ہیں۔

فرض کریں کہ ہم اس سے آگے بڑھتے ہیں۔ ایٹمز پروٹانز، نیوٹرانز اور الیکٹرانز سے بنے ہوتے ہیں۔ کیا ہم ایک پروٹان کو کاٹ سکتے ہیں؟ اگر ہم پروٹانز کے بنیادی ذرات (مثلاً دیگر پروٹانز) پر زبردست توانائی کے ساتھ بمباری کردیں تو ہمیں پروٹان کے اندر چھپے ہوئے زیادہ بنیادی ذرات کی ایک جھلک نظر آنے لگے گی۔ طبیعیات دانوں کا اب یہ خیال ہے کہ پروٹانز اور نیوٹرانز جیسے نام نہاد بنیادی ذرات درحقیقت مزید بنیادی ذرات پر مشتمل ہیں، جنہیں کوارکس(Quarks) کہا جاتا ہے۔ نیوکلیئس کی تحتی دنیا کو کچھ حد تک اپنے گھر جیسا بنانے کی تکلیف دہ کوشش میں کوارکس کے خواص کو مختلف رنگوں اور ذائقوں میں بیان کیا جاتا ہے۔ کیا کوارکس مادے کے حتمی جزو ہیں، یا کیا وہ بھی مزید چھوٹے بنیادی ذرات سے مل کر بنے ہیں؟ کیا مادے کی نوعیت کو سمجھنے میں کبھی ہم آخری حد تک پہنچ پائیں گے، یا کیا زیادہ سے زیادہ بنیادی ذرات سے ہی لامحدود طور پر رجوع کرتے رہیں گے؟ یہ سائنس کے غیرحل شدہ مسائل میں سے ایک بہت بڑا مسئلہ ہے۔ دور وسطیٰ کے علم کیمیا میں ان عناصر کی قلب ماہیت کی کوشش کی گئی تھی۔ اس کوشش کو الکیمیا کہتے ہیں۔ متعدد کیمیا گروں کو یقین تھا کہ تمام مادہ چار بنیادی عناصر یعنی پانی، ہوا، مٹی اور آگ کا مرکب ہے- یہ ایک قدیم ایونیائی اندازہ تھا- مثلاً انھوں نے سوچا کہ مٹی اور آگ کے متعلقہ تناسبات میں تبدیلی لا کر تانبے کو سونے میں تبدیل کیا جاسکتا ہے- یہ شعبہ دلفریب دھوکوں اور دغاباز افراد سے بھر گیا۔ کالیاسٹرو اور کاؤنٹ آف سینٹ جرمین جیسوں نے نہ صرف عناصر کی قلب ماہیت کرنے بلکہ لافانیت کے راز سے آگاہ ہونے کا ڈھونگ بھی رچایا۔ کبھی کبھار سونے کو برتن کے پیندے میں بنائے ہوئے خفیہ خانے میں چھپا دیا جاتا اور پھر کسی مشقت

آمیز تجرباتی مظاہرے کے آخر میں اسے کرشماتی طور پر بھٹی میں سے نکالا جاتا تھا۔ دولت اور بقائے دوام حاصل کرنے کے لالچ میں یورپی طبقہ اشراف ان غیر معتبر عملیوں کو بڑی بڑی رقوم دینے لگا۔ لیکن پیراسیلس اور حتی کہ آئزک نیوٹن جیسے سنجیدہ کیمیا گر بھی موجود تھے۔ دولت بالکل ہی ضائع نہیں ہوئی۔ فاسفورس، اینٹی مونی (سرمہ) اور پارے جیسے نئے کیمیائی عناصر دریافت کیے گئے۔ درحقیقت جدید کیمیا کو انہی تجربات کا سلسلہ کہا جاسکتا ہے۔

قدرتی طور پر واقع ہونے والے ایٹموں کی 92 مختلف کیمیائی اقسام ہیں۔ انہیں کیمیائی عناصر کہتے ہیں۔ اگرچہ یہ مالیکیولز کے ساتھ جڑے ہوئے ملے لیکن ہمارے سیارے پر ہر ایک چیز کو تشکیل دیئے ہوئے ہیں۔ پانی، ہائیڈروجن اور آکسیجن ایٹموں کا مالیکیول ہے۔ ہوا زیادہ تر نائٹروجن، آکسیجن، کاربن، ہائیڈروجن اور آرگن سے بنی ہے۔[2] کرۂ ارض بذات خود زیادہ تر سلیکن[3]، آکسیجن، ایلومینیم، میگنیشیئم اور آئرن کے ایٹموں سے بھرپور مرکب ہے۔ آگ قطعاً کیمیائی عناصر سے مل کر نہیں بنی۔ یہ تقریباً برابر برابر تعداد میں مثبت اور منفی آزاد چارجز پر مشتمل شعاعی پلازما ہے جس میں بلند درجہ حرارت کچھ الیکٹرونز کو ان کے نیوکلیئس سے باہر نکال دیتے ہیں۔ قدیم ایونیا اور وسطی دور کے چار کیمیائی ''عناصر'' میں سے ایک بھی جدید مفہوم کے مطابق عنصر نہیں: پانی مالیکیول، ہوا اور مٹی مالیکیولوں کے مرکب، جبکہ آگ پلازما ہے۔

کیمیا گروں کے دور سے لے کر اب تک نت نئے عناصر دریافت کیے گئے ہیں۔ سب سے بعد میں ملنے والے عناصر کمیاب ترین ہوتے جاتے ہیں۔ متعدد جانے پہچانے ہیں، جن سے مل کر زمین بنیادی طور پر بنی، یا جو زندگی کی بنیاد ہیں۔ کچھ ٹھوس ہیں، کچھ گیسیں اور دو یعنی بروما ئین اور پارہ، کمرے کے درجہ حرارت میں بھی مائع حالت میں رہتے ہیں۔ سائنسدان روایتی طور پر انہیں پیچیدگی کے حساب سے ترتیب دیتے ہیں۔ سادہ ترین ہائیڈروجن عنصر نمبر 1، اور سب سے پیچیدہ یورینیم 92واں۔ دوسرے عناصر کم جانے پہچانے ہیں۔ مثلاً ہفنیم، اربیئم، ڈسپروزیئم، پرازیوڈیمیئم وغیرہ کے ساتھ روزمرہ زندگی میں ہمارا زیادہ واسطہ نہیں پڑتا۔ ہر اعتبار سے کوئی عنصر جتنا زیادہ جانا پہچانا ہے، اتنا ہی کثیر المقدار ہوگا۔ مٹی میں آئرن کی بہت زیادہ مقدار جبکہ اٹریئم بہت کم ہے۔ بلاشبہ اس قاعدہ

کی مستثنیات بھی موجود ہیں' مثلاً سونے یا یورینیئم جیسے عناصر کو بے وجہ اقتصادی روایات یا جمالیاتی نقطہ نظر' یا ان کی زبردست عملی اطلاقیت کے باعث بہت زیادہ عزیز سمجھا جاتا ہے۔

ایٹموں کا تین قسم کے بنیادی ذرات' یعنی پروٹانز' نیوٹرانز اور الیکٹرانز پر مشتمل ہونے کا امر حقیقت مقابلتاً حالیہ تحقیق ہے۔1932ء تک نیوٹرانز دریافت نہیں ہوئے تھے۔ جدید طبیعیات اور کیمیا نے قابل محسوس دنیا کی پیچیدگی کو حیرت انگیز حد تک کم کر دیا ہے۔ مختلف نمونوں میں اکٹھی ہونے والی تین اکائیاں قطعی طور پر ہر چیز کو بناتی ہیں۔

ہم جانتے ہیں' اور جیسا کہ ان کے نام سے ظاہر ہوتا ہے' کہ نیوٹران پر کوئی برقی بار نہیں ہوتا (نیوٹرل سے نیوٹران بنا)۔ پروٹانز مثبت اور الیکٹرانز برابر کا منفی بار رکھتے ہیں۔ الیکٹرانز اور پروٹانز کے مخالف باروں کے درمیان کشش ہی ایٹم کو اکٹھا رکھتی ہے۔ ایٹم برقی طور پر بے بار یا نیوٹرل ہونے کی وجہ سے نیوکلیئس میں پروٹانز کی تعداد الیکٹران غبار میں الیکٹرانز کی تعداد کے عین برابر ہونی چاہئے۔ کسی ایٹم کی کیمیا کا انحصار صرف الیکٹرانز کی تعداد کے عین برابر ہونی چاہئیں کسی ایٹم کی کیمیا کا انحصار صرف الیکٹرانز کی تعداد پر ہے' جو پروٹانز کی تعداد کے برابر ہوتی ہے اور جسے جوہری نمبر کہتے ہیں۔ کیمیا محض اعداد ہیں' فیثا غورث کو یہ تصور بہت پسند آتا۔ اگر آپ ایک پروٹان والے ایٹم ہیں تو ہائیڈروجن' دو والے ہیں تو ہیلیئم' تین والے تو لیتھیئم' چار والے تو بریلیئم' پانچ والے تو بورون' چھ والے تو کاربن' سات والے تو نائٹروجن' آٹھ والے تو آکسیجن ہیں اور اسی طرح 92 پروٹانز تک پہنچنے پر آپ کا نام یورینیئم ہو جاتا ہے۔

برقی باروں کی طرح ایک ہی علامت کے برقی بار ایک دوسرے کو پرزور طریقے سے دفع کرتے ہیں۔ ہم اسے ان کی اپنی طرح کی یا وقف شدہ باہمی روگردانی خیال کر سکتے ہیں' کچھ یوں کہ جیسے دنیا میں گوشہ نشینوں اور مردم بیزاروں کی گنجان آبادی ہو۔ الیکٹرانز الیکٹرانز کو دفع کرتے ہیں اور پروٹانز پروٹانز کو۔ تو کوئی نیوکلیئس اکٹھا کیسے رہ سکتا ہے؟ یہ یکا یک ٹکڑے ٹکڑے کیوں نہیں ہو جاتا؟ اس کی وجہ فطرت کی ایک اور قوت ہے' نہ کشش ثقل نہ برق' بلکہ مختصر پیمانے کی ایٹمی قوت پروٹانز اور نیوٹرانز کے بہت قریب آ جانے پر ایک ہک کی طرح پروٹانز کے درمیان برقی مدافعت پر غالب آ جاتی ہے۔ مدافعتی قوتوں میں نیوٹرانز کا

کوئی حصہ نہیں۔ وہ صرف کشش ثقل کی نیوکلیئر قوتوں میں شامل ہیں' اور نیوکلیئس کو اکٹھا رکھنے کے لئے ایک قسم کی گوند فراہم کرتے ہیں۔ تنہائی پسند گوشہ نشینوں کو ان کے تند مزاج ساتھی زنجیر بپا کر دیتے ہیں' اور دیگر کے درمیان انہیں ناقابل امتیاز اور پیچیدہ انکساری عطا کرتے ہیں۔

دو پروٹانز اور دو نیوٹرانز والا ہیلیئم کا ایٹم بہت مستحکم نظر آتا ہے۔ تین ہیلیئم مرکزے کاربن نیوکلیئس، چار، آکسیجن، پانچ، نیون، چھ، میگنیشیئم، سات، سلیکن، آٹھ سلفر، اور اسی طرح مزید نیوکلیئس بناتے ہیں۔ نیوکلیئس کو یکجا رکھنے کے لئے جتنی مرتبہ ہم ایک یا زائد پروٹانز اور کافی نیوٹرانز جمع کریں تو ہر مرتبہ کوئی نیا کیمیائی عنصر بناتے ہیں۔ اگر مرکری یعنی پارے میں سے ایک پروٹان اور تین نیوٹران نکال دیں تو سونا بن جاتا ہے' جس کے خواب زمانہ وسطی کے کیمیا گر دیکھتے رہے۔ یورینیم سے آگے مزید عناصر بھی موجود ہیں جو زمین پر قدرتی طور پر نہیں پائے جاتے۔ بنی نوع انسان نے ان کی مرکب سازی کی- وہ زیادہ تر صورتوں میں فوراً ٹکڑے ٹکڑے ہو جاتے ہیں- ان میں عنصر نمبر 93 پلوٹونیم انتہائی زہریلے کیمیائی مادوں میں سے ایک ہے۔ بدقسمتی سے یہ بہت دھیرے دھیرے ٹکڑوں میں بٹتا ہے۔

فطری طور پر موجود عناصر کہاں سے آئے؟ ہم ہر ایک ایٹمی نوع کی علیحدہ علیحدہ تخلیق پر سوچ بچار کر سکتے ہیں- لیکن کائنات میں تقریباً ہر جگہ 99 فیصد ہائیڈروجن اور ہیلیئم ہے۔ یہ دونوں سادہ ترین عناصر ہیں[4]۔ درحقیقت ہیلیئم کا سراغ سورج پر زمین سے پہلے لگا لیا گیا تھا۔ اس کا نام یونانی دیوتا ہیلیوس کی مناسبت سے پر ہے۔ کیا دیگر کیمیائی عناصر کسی نہ کسی طرح ہائیڈروجن اور ہیلیئم سے ارتقاء پذیر ہوگئے ہوں گے؟ برقی مدافعت کو متوازن کرنے کے لئے نیوکلیئر مادے کے ٹکڑوں کو آپس میں بہت قریب لانا پڑتا ہے تاکہ چھوٹے پیمانے کی نیوکلیئر قوتیں انہیں پابند بنالیں۔ یہ صرف انتہائی بلند درجہ حرارت پر ہی واقع ہوسکتا ہے' جہاں ذرات اس قدر تیزی سے حرکت کر رہے ہوں کہ مدافعتی قوت کو اثر انداز ہونے کا وقت ہی نہ ملے۔ فطرت میں ایسے انتہائی بلند درجہ حرارت اور حاضر رہنے والے دباؤ صرف ستاروں کے اندرون میں عام ہیں۔

ہم نے اپنے قریب ترین ستارے سورج کی جانچ پڑتال ریڈیو لہروں سے لے کر نظر

آنے والے روشنی اور ایکسریز تک مختلف طول امواج(Frequencies) پر کی ہے۔ یہ سب لہریں اس کی سب سے بیرونی تہوں سے ہی ابھرتی ہیں۔ اناکساغورث کے خیال کے مطابق یہ سرخ گرم پتھر نہیں بلکہ ہائیڈروجن اور ہیلیئم گیس کا ایک عظیم الجثہ گیند ہے۔ یہ گیسیں اس کے بلند درجہ حرارت کی وجہ سے بالکل اسی طرح روشن و تاباں ہیں جیسے کر چھا سرخ آگ میں ڈالنے پر لال بھبھوکا ہوجاتا ہے۔ اناکساغورث کچھ حد تک درست کہتا تھا۔ شدید شمسی طوفان انتہائی تیز روشنی والے شعلے پیدا کرتے ہیں جن سے کرہٗ ارض پر ریڈیو مواصلات میں بدنظمی پیدا ہوتی ہے؛ اور گرم گیس کے مقناطیسی میدان کی رہنمائی میں ابھرنے والے دیوقامت ابھار' سورج سے خارج ہونے والی گیسوں کے مینار کرہٗ ارض سے بھی بڑے ہیں۔ کبھی کبھار غروب آفتاب کے وقت ننگی آنکھ سے دکھائی پڑنے والے شمسی داغ مقناطیسی میدان کی زیادہ طاقت والے نسبتاً گرم خطے ہیں۔ یہ تمام مسلسل' غصے بھری اور متلاطم' مقابلتاً ٹھنڈی قابل نظارہ سطح پر ہیں۔ ہم صرف تقریباً6000 ڈگری درجہ حرارت والے مقامات کو ہی دیکھتے ہیں۔ لیکن سورج کے مخفی اندرون میں' جہاں روشنی پیدا ہورہی ہے' درجہ حرارت چار کروڑ ڈگری تک ہے۔

ستارے اور ان کے ہمراہی سیارے بین النجوم گیس اور گرد کے بادل کے تجاذبی دھماکے میں پیدا ہوئے۔ بادل کے اندرون میں گیس کے مالیکیولوں کا ٹکراؤ اسے گرم کرتے کرتے انجام کار اس نقطے تک لے آتا ہے کہ ہائیڈروجن ہیلیئم میں گھلنے لگتی ہے، چار ہائیڈروجن مرکزے مل کر ہیلیئم کا نیوکلیئس تشکیل دیتے ہیں۔ اس عمل میں گیما شعاع فوٹون بھی خارج ہوتی ہے۔ اوپر چھائے ہوئے مادے سے متبادل انجذاب و اخراج کا نقصان اٹھاتے ہوئے' ہر قدم پر توانائی کھوکر ستارے کی سطح کی جانب درجہ بدرجہ بڑھتے فوٹون کے داستانی سفر میں10 لاکھ سال لگتے ہیں' تب یہ سطح تک پہنچتی اور خلا کو روشن کرتی ہیں۔ ستارہ روشن ہو جاتا ہے۔ ستارہ بننے سے پہلے کے بادل میں تجاذبی تصادم کمزور پڑ جاتا ہے۔ ستارے کی بیرونی پرتوں کی کمیت کو اب اندرونی نیوکلیئرری ایکشنز سے پیدا ہونے والے بلند درجہ حرارت اور دباؤ اٹھا لیتے ہیں۔ سورج ایسی مسلسل صورتحال سے گزشتہ پانچ ارب سال سے دوچار ہے۔ ہائیڈروجن بم میں ہونے والے تھرمونیوکلیئر ری ایکشنز یعنی حرکیاتی (Thermodynamic Reactions) تعاملات کی طرح کے تعاملات سورج کو ایک محدود اور

مسلسل دھماکے کی قوت فراہم کرتے ہوئے فی سکینڈ تقریباً چالیس کروڑ ٹن ہائیڈروجن کو ہیلیئم میں بدل رہے ہیں۔ رات کو جب ہم آسمان پر ستاروں کو دیکھتے ہیں تو ہمیں نظر آنے والی ہر چیز ایٹمی مرکزوں کے بہت دور ہونے والے ادغام سے چمکتی ہے۔

مجمع النجوم راج ہنس (Cygnus) میں واقع پہلے درجے کی چمک والے ستارے ذنب (Deneb) کی سمت میں انتہائی گرم گیس کا ایک بہت بڑا روشن غبارہ ہے۔ یہ غالباً انفجاری ستارے کے دھماکوں سے پیدا ہوا۔ غبار کے مرکز کے قریب ستاروں کی اموات واقع ہوئیں۔ کناروں پر انفجاری دھماکے کے جھٹکے کی لہر سے جمع ہونے والا مادہ نئے ستاروں کو تشکیل دے رہا ہے۔ اس لحاظ سے ستاروں کے بھی والدین ہوتے ہیں' اور انسانوں کی طرح ان میں سے بھی کوئی والدین بچے کو جنم دیتے ہوئے موت کا شکار ہوسکتا ہے۔

سورج کی طرح ستارے جتھوں کی صورت میں پیدا ہوئے۔ جوزا جھرمٹ کی طرح مختلف الاجزاء بادل کے زبردست دباؤ سے۔ باہر سے دیکھنے پر ایسے بادل تاریک اور بے نور لگتے ہیں۔ لیکن اندر سے وہ نومولود گرم ستاروں کے ساتھ زبردست ضوفشاں ہیں۔ بعد میں ستارے اپنی نرسری میں سے نکل کر کہکشاں میں اپنا مقدر ڈھونڈتے ہیں۔ پلیاڈیز (pleiades) اس کی قریب ترین مثال ہیں۔ انسانوں کی طرح زیادہ عمر کے ستارے بھی گھر سے دور دراز سفر کرتے ہیں' اور بھائی بہنوں کی ملاقات شاذ ہی ہوتی ہے۔ کہکشاں میں کہیں نہ کہیں ہمارے سورج کے شاید درجن بھر بہن بھائی بھی موجود ہیں' جو پانچ ارب سال قبل سورج والے مختلف الاجزاء بادل سے ہی پیدا ہوئے تھے۔ لیکن ہمیں یہ معلوم نہیں کہ وہ ستارے کون سے ہیں۔ ہمیں صرف یہ معلوم ہے کہ وہ کہکشاں کی دوسری طرف ہوں گے۔

سورج کے مرکز میں ہائیڈروجن کا ہیلیئم میں تبدیل ہونا صرف سورج کی روشنی کا ہی باعث نہیں بنتا' بلکہ یہ ایک زیادہ پر اسرار اور آسیب قسم کی تابانی بھی پیدا کرتا ہے۔ سورج نیوٹرینوز (Neutrinos) میں ہلکا ہلکا دمکتا ہے۔ فوٹونز کی طرح نیوٹرینوز بھی بے وزن ہیں اور روشنی کی رفتار سے سفر کرتے ہیں۔ لیکن نیوٹرینوز فوٹونز نہیں۔ وہ روشنی کی ایک قسم بھی نہیں۔ پروٹانز' الیکٹرانز اور نیوٹرانز کی طرح نیوٹرینوز بھی گھومتے ہیں' جبکہ فوٹونز نہیں گھومتے۔ نیوٹرینوز تقریباً بلامزاحمت سورج اور زمین کے آر پار گزر سکتے ہیں۔ درمیان میں آنے والا

مادہ ان کا انتہائی خفیف سا حصہ ہی روک پاتا ہے۔ میں ایک سکینڈ کے لئے سورج کی جانب دیکھوں تو ایک ارب نیوٹرینوز میری آنکھ کے ڈھیلے میں سے گزر جاتے ہیں۔ وہ عام فوٹونز کی طرح میرے ریٹینا (پردہ چشم) پر نہیں رکتے بلکہ بے روک ٹوک سیدھے گزر کر میرے سر کے پیچھے سے باہر نکل جاتے ہیں- حیرت انگیز امر یہ ہے کہ اگر میں رات کے وقت نیچے زمین پر دیکھوں' یعنی اس جگہ کی طرف جہاں سورج زمین کے پرلی طرف موجود ہوگا' شمسی نیوٹرینوز کی تقریباً اتنی ہی تعداد زمین میں سے گزر کر میری آنکھ کے ڈھیلے سے پار جاتی ہے-نیوٹرینوز بالکل اسی طرح زمین کے آر پار گزرتے ہیں جیسے کھڑکی میں لگے شیشے میں سے روشنی۔

اگر شمسی اندرون کے بارے میں ہمارا علم اتنا ہی مکمل ہے جتنا ہمارا خیال ہے' اور اگر ہم نیوٹرینوز کو بنانے والی نیوکلیئر طبیعیات کو بھی سمجھتے ہیں تو تب ہم کافی درستگی کے ساتھ کسی مخصوص رقبہ پر فی سکینڈ موصول ہونے والے شمسی نیوٹرینوز کی تعداد کا اندازہ لگا سکیں گے۔ حساب کتاب کی تجرباتی توثیق بے انتہا مشکل ہے۔ چونکہ نیوٹرینوز زمین میں سے براہ راست گزر جاتے ہیں' اس لئے ہم کوئی ایک بھی نہیں پکڑ سکتے-لیکن نیوٹرینوز کی ایک بہت بڑی تعداد کے مادے کے ساتھ الجھ جانے والے چھوٹے سے حصے کو مناسب حالات میں ڈھونڈا جاسکتا ہے۔ شاذ و نادر موقعوں پر نیوٹرینوز کلورین کے ایٹمز کو پروٹانز اور نیوٹرانز کی اتنی ہی تعداد کے ساتھ آرگن کے ایٹمز میں تبدیل کرسکتے ہیں۔ شمسی نیوٹرینوز کے بہاؤ کا سراغ لگانے کے لیے کلورین کی بہت بڑی مقدار درکار ہے' جیسے ساؤتھ ڈیکوٹا کی ہوم سٹیک کانوں میں امریکی طبیعیات دان صاف کرنے والے مائع کی بہت سی مقدار سیسے میں انڈھیلتے ہیں۔ خوردبینی کلورین نئے پیدا ہونے والی آرگن کے لئے تیار رہتی ہے۔ جتنی زیادہ آرگن ملے گی' اتنے ہی زیادہ نیوٹرینوز پیدا ہوں گے۔ یہ تجربات اس امر کی جانب دلالت کرتے ہیں کہ لگائے گئے اندازوں کے مقابلہ میں سورج پر نیوٹرینوز زیادہ مدھم ہیں۔

یہاں پر ایک حقیقی اور غیر حل شدہ راز موجود ہے۔ شمسی نیوٹرینوز کا زیریں بہاؤ غالباً ہمارے کوائکبی ترکیب کا نظارہ کرنے کو خطرے میں دوچار نہیں کرتا' بلکہ اس کا کوئی اہم مطلب ہے۔ پیش کی گئیں توضیحات سورج اور زمین کے درمیانی فاصلے میں نیوٹرینوز کے ٹکڑے ٹکڑے ہو جانے کے مفروضے سے لے کر اس تصور تک ہیں کہ شمسی اندرون میں

نیوکلیئر شعلے عارضی طور پر محدود ہیں' اور ہمارے دور میں سورج کی روشنی ہلکی تجاذبی کشش سے پیدا ہو رہی ہے۔ لیکن نیوٹرینو علم فلکیات بہت نیا ہے۔ فی الحال ہم ایک ایسا اوزار تخلیق کر کے حیرت کے عالم میں کھڑے ہیں جو سورج کے شعلہ زن مرکز میں براہ راست دیکھ سکتا ہے۔ نیوٹرینو دور بین کی حساسیت میں بہتری پیدا ہونے سے ہی قریبی ستاروں کے عمیق اندرون میں نیوکلیئر ادغام کی تحقیق کرنا ممکن ہو سکتا ہے۔

لیکن ہائیڈروجن کا ادغام ہمیشہ جاری نہیں رہ سکتا: سورج یا کسی بھی اور ستارے کے اندرون میں ہائیڈروجن ایندھن کافی زیادہ ہے۔ ستارے کا مقدر' اس کے دور حیات کا اختتام ابتدائی کمیت پر بہت زیادہ منحصر ہے۔ اپنا سارا مادہ خلا میں کھو چکنے کے بعد اگر کسی ستارے کی کمیت سورج سے دو یا تین گنا ہی رہ جائے تو یہ اپنا دور حیات وحشت ناک طور پر سورج کے سے انداز میں ختم کرتا ہے۔ لیکن سورج کا مقدر کافی زبردست ہے۔ اب سے پانچ یا چھ ارب سال بعد جب تمام مرکزی ہائیڈروجن ہیلیئم میں تبدیل ہو جائے گی تو ہائیڈروجن ادغام کا حلقہ' تھرمونیوکلیئر ری ایکشنز کا بڑھتا ہوا خول' آہستہ آہستہ باہر کی جانب نقل مکانی کرتا ہوا آخرکار اس جگہ پر پہنچ جائے گا جہاں درجہ ہائے حرارت تقریباً ایک کروڑ ڈگریز سے کم ہے۔ تب ہائیڈروجن کا ادغام ہونا بند ہو جائے گا۔ اس دوران سورج کی اپنی ہی کشش ثقل ہیلیئم سے بھرپور اندرونی حصے کا نئے سرے سے سمٹاؤ اور اس کے اندرونی درجہ ہائے حرارت اور دباؤ میں مزید اضافہ پر زور دے گی۔ ہیلیئم نیوکلیس اس حد تک بھینچا جائے گا کہ وہ ایک دوسرے کے ساتھ چپک جائیں گے اور باہمی برقی مدافعت کے باوجود خفیف پیمانے پر ان کی نیوکلیئر قوتیں اثر انگیز ہو جائیں گی۔ راکھ ایندھن بن جائیگی اور سورج پر ادغام کے تعاملات کا دوسرا دور شروع ہوگا۔

یہ عمل کاربن و آکسیجن عناصر پیدا کرنے اور محدود عرصہ تک چمکنے کا عمل جاری رکھنے کے لئے سورج کو اضافی توانائی فراہم کرے گا۔ ستارہ ققنس کی طرح ہے' جو ایک مدت بعد اپنی ہی راکھ سے پیدا ہوتا ہے۔[6] شمسی اندرون سے بہت دور ایک پتلے سے خول میں ہائیڈروجن کے ادغام' اور اندرون میں بلند درجہ حرارت پر ہیلیئم ادغام کے مشترکہ اثر کے تحت سورج بڑی تبدیلی کا سامنا کرے گا: اس کی بیرونی سطح وسعت پذیر اور ٹھنڈی ہو جائے گی۔ سورج ایک دیوقامت سرخ ستارہ بن جائے گا' اس کی دکھائی دینے والی سطح اندرونی سطح

سے اس قدر دور ہو جائے گی کہ کشش ثقل کی قوت کمزور پڑ جائے گی' اس کا کرہ فضا کوابکی طوفان کی طرح خلا میں پھیل جائے گا۔ سرخ رنگ والا اور پھولا ہوا سورج سرخ دیو بن جانے کے بعد' زحل اور وینس سیاروں کو ہڑپ کر جائے گا- اور غالباً زمین کو بھی۔ تب اندرونی نظام شمسی سورج کے اندر ہی سکونت پذیر ہوگا۔

آج سے اربوں سال بعد زمین پر آخری پورا دن نکلے گا۔ اس کے بعد سورج آہستہ آہستہ پھولا ہوا اور سرخ ہو جائے گا' اور زمین کے قطبین کو بھی گرم کرنے لگے گا۔ آرکٹک اور انٹارکٹک قطبی ٹوپیاں پگھل کر دنیا کے ساحلوں کو ڈبو دیں گی۔ سمندر کے بلند درجہ ہائے حرارت ہوا میں زیادہ آبی بخارات چھوڑیں گے' بادلوں میں اضافہ ہوگا' اور سورج کی روشنی کے آگے بادلوں کی ایک ڈھال بن جانے سے انجام کچھ وقت کے لئے موخر ہو جائے گا۔ لیکن سورج کا ارتقائی عمل کٹھور ہے۔ انجام کار سمندر ابلنے لگیں گے' کرہ فضا خلا میں تحلیل ہو جائے گا اور ہمارے تصور سے بھی کہیں بڑی تباہی سیارے پر چھا جائے گی۔[6] اس دوران انسان یقیناً بالکل مختلف صورت میں ارتقاً کر چکے ہوں گے۔ شاید ہماری اولادیں سورج کے ارتقائی عمل کو قابو میں لانے یا معتدل بنانے کی اہل ہو چکی ہوں گی۔ یا شاید وہ محض اٹھ کر مریخ یا یوروپا یا ٹائیٹان پر چلی جائیں گی' یا جیسا کہ رابرٹ گوڈارڈ نے خیال پیش کیا تھا کہ وہ کسی نوجوان اور امید افزا سیاراتی نظام کا غیر آباد سیارہ تلاش کرلیں گی۔

سورج کی کوبکی راکھ کو ایندھن کے لیے ایک حد تک ہی دوبارہ استعمال میں لایا جاسکتا ہے۔ آخر کار وہ وقت آئے گا جب شمسی اندرون سارے کا سارا کاربن اور آکسیجن ہوگا' جب اس وقت کے درجہ ہائے حرارت اور دباؤ پر کوئی مزید نیوکلیئر ری ایکشنز وقوع پذیر ہوسکیں گے- مرکز کی ساری ہیلیئم استعمال ہو چکنے کے بعد سورج اپنی ملتوی کردہ تباہی کو دوبارہ شروع کرے گا۔ درجہ ہائے حرارت پھر بڑھیں گے' اور نیوکلیئر ری ایکشنز کے آخری دور کو شروع کریں گے اور شمسی کرہ فضا کو تھوڑی سی وسعت دیں گے۔ اپنی موت کی آخری ساعتوں میں سورج کی نبض آہستہ آہستہ پھڑکے گی۔ یہ ہر چند ہزار سالوں میں ایک مرتبہ پھیلے اور سکڑے گا' اور آخرکار گیس کے ایک یا زائد ہم مرکز خولوں میں اپنا کرہ فضا خلا کے اندر خارج کردے گا۔ ظاہر ہونے والا شمسی اندرون خول کو الٹراوائلٹ روشنی کے ساتھ بھردے گا۔ سرخ اور نیلے رنگ کا ایک خوبصورت سیلان نور پلوٹو کے مدار سے پرے تک

جائے گا۔ شاید سورج کی نصف کمیت خود ختم ہو جائے گی۔ تب نظام شمسی سورج کی باہر جاتی ہوئی روح کی ایک بھیانک تابانی سے بھر جائے گا۔

کہکشاں کے ایک چھوٹے سے کونے میں جب ہم اردگرد نظر دوڑاتے ہیں تو متعدد ستارے منور گیسوں کے کروی خولوں میں گھرے ہوئے دکھائی دیتے ہیں' سیاراتی سدیم۔(سیاروں کے ساتھ ان کا کوئی تعلق نہیں' لیکن ان میں سے کچھ ایک گھٹیا دوربینوں سے دیکھے ہوئے یورینس اور نیپچون کی نیلی سبز ڈسکوں کی یاد دلاتے ہیں)۔ وہ گول دائروں کی صورت میں نظر آتے ہیں' لیکن ہم صابن کے بلبلوں کی طرح ان کے مرکز میں دیکھنے کی بجائے بیرونی حدود کو ہی دیکھتے ہیں۔ ہر سیاراتی سدیم(Nebula) کسی ستارے کی آخری منازل کی علامت ہے۔ مرکزی ستارے کے قریب مردہ دنیاؤں اور ایسے سیاروں کی باقیات کا جلوس ہے جو کبھی زندگی سے بھرپور ہوں گی اور اب بے آب و ہوا' بھوت نما تابانی میں نہائی ہوئی ہیں۔

تقریباً ایک ہی کمیت کے دو ستارے قریب قریب مساوی طور پر ارتقاً کریں گے۔ لیکن زیادہ کمیت والا ستارہ اپنا نیوکلیئر ایندھن زیادہ سرعت سے استعمال کرے گا۔ سرخ دیو زیادہ جلدی بنے گا اور تنزل کے حتمی مرحلے میں بھی پہلے داخل ہوگا۔ دوہرے ستاروں کی کچھ مثالیں موجود ہیں' اور بھی بہت سی ہوں گی۔ ایک جز و سرخ دیو جبکہ دوسرا سفید ٹھگنا (Dwarf) ہے۔ ایسے کچھ جوڑے آپس میں اس قدر قریب ہیں کہ وہ ایک دوسرے کو مس کرتے ہیں اور پھولے ہوئے سرخ دیو سے دہکتا ہوا کرۂ فضاء چھوٹے سفید ٹھگنے کی جانب بہتا ہے۔ سفید ٹھگنے کی شدید کشش ثقل سے دباؤ اور درجہ ہائے حرارت بلند سے بلند ہوتے ہوئے ہائیڈروجن کو جمع کرتے ہیں' حتیٰ کہ سفید ٹھگنا شعلوں سے بھڑک اٹھتا ہے۔ ایسا دوہرا ستارہ نو تارا(نووا) کہلاتا ہے اور اس کا مآخذ انفجاری ستارے(سپرنووا) سے قطعی مختلف ہے۔ نو تارے صرف دوہرے نظاموں میں ملتے ہیں اور ہائیڈروجن کا ادغام اسے قوت فراہم کرتا ہے، انفجاری ستارے کا نظام اکہرا ہوتا ہے اور سلیکن ادغام سے اسے قوت ملتی ہے۔

ستاروں کے اندرون میں ترکیب یافتہ(Synthesized) ایٹمز عموماً بین النجوم گیس میں واپس آ جاتے ہیں۔ سرخ دیو اپنے بیرونی کرۂ فضاء کو خلا میں فرار ہوتے ہوئے پاتے ہیں،

سیاراتی سدیم ان سورج نما ستاروں کی حتمی منازل ہیں۔ واپس آنے والے ایٹم قدرتی طور پر ستاروں کے اندرون میں تھرمونیوکلیئر ری ایکشنز میں بننے والے ایٹمز ہوتے ہیں: ہائیڈروجن ہیلیئم میں، ہیلیئم کاربن میں، کاربن آکسیجن میں اور اس کے بعد آکسیجن (بڑے ستاروں میں) ہیلیئم مرکزے، نیون، میگنیشیئم، سلیکن، سلفر کے یکے بعد دیگرے اضافوں سے ہر مرحلے پر دو پروٹانز اور دو نیوٹرانز فی مرحلہ اضافہ کے ساتھ آئرن بنتی ہے۔ سلیکن کا براہ راست ادغام بھی آئرن پیدا کرتا ہے۔ اٹھائیس اٹھائیس پروٹانز اور نیوٹرانز والے سلیکن ایٹم کا ایک جوڑا آئرن ایٹم بنانے کیلیے چھپن پروٹانز اور نیوٹرانز کے ساتھ اربوں ڈگری کے درجہ حرارت پر ملتا ہے۔

یہ سب جانے پہچانے کیمیائی عناصر ہیں۔ ہم ان کے ناموں سے واقف ہیں۔ ستاروں میں ایسے نیوکلیئر ری ایکشن یکسر ہی اربیئم، ہفنیئم، ڈپروزیئم، پرازیوڈیمیئم یا اٹریئم پیدا کرنے کی بجائے ہمیں روز مرہ زندگی میں معلوم عناصر، بین النجوم گیس میں واپس جانے والے عناصر پیدا کرتے ہیں، جہاں وہ بادل (سحاب) میں دھماکے اور سیارے وستارے کی تشکیل میں جنم لیتے ہیں۔ ہائیڈروجن اور کچھ ہیلیئم کے سوا زمین کے تمام عناصر ستاروں میں اربوں سال قبل کی کوئی الکیمیا میں پکے۔ ان ستاروں میں سے کچھ آج کہکشاں کی دوسری جانب والے غیر اہم سفید ٹھگنے ہیں۔ ہمارے ڈی این اے میں نائٹروجن، دانتوں میں کیلشیئم، خون میں آئرن اور سیب کی پیسٹریوں میں کاربن سب پھٹنے والے ستاروں کے اندرون سے بنے ہیں۔ ہم ستاروں کے مسالے سے بنے ہیں۔

کچھ عناصر خود انفجاری ستارے کے دھماکے سے پیدا ہوئے۔ ہمارے پاس کرۂ ارض پر مقابلتاً کثیر مقدار میں سونا اور یورینیئم اس لئے موجود ہے کیونکہ نظام شمسی تشکیل پانے سے کچھ ہی پہلے انفجاری دھماکے واقع ہوئے تھے۔ دیگر سیاراتی نظاموں میں ہمارے کمیاب عناصر کی مقداریں مختلف ہوں گی۔ کیا ایسے سیارے موجود ہیں جن پر رہنے والے بڑے فخر کے ساتھ نیوبیئم کے جھمکے اور تابکار دھات پروٹیکٹینیئم کی نمائش کرتے ہیں جبکہ سونا تجربہ گاہ کا تجسس ہے؟ اگر سونا اور یورینیئم کرۂ ارض پر پرائیسوڈیمیئم جیسا غیر اہم ہو جائے تو ہماری زندگیاں بہتر ہو جائیں گی؟

حیات کا ارتقاء اور ابتداء ستاروں کی ابتداء و ارتقاء سے قریبی طور پر منسلک ہے، اول:

ہم ایٹموں سے بنے ہوئے ہیں جو زندگی کو ممکن بناتے ہیں۔ یہ طویل عرصہ قبل اور بہت دور دیو قامت سرخ ستاروں پر پیدا ہوئے تھے۔ کاسموس میں ملنے والے کیمیائی عناصر کی تقابلی کثرت ستاروں میں پیدا ہونے والے ایٹموں کی تقابلی کثرت سے اس قدر بہتر طور پر وابستہ ہے کہ اس میں کوئی شک باقی نہیں رہ جاتا کہ انفجاری ستارے وہ اوون اور بھٹیاں ہیں جن میں مادہ تشکیل پاتا رہا۔ سورج دوسرے یا تیسرے جنم کا ستارہ ہے۔ اس کے اندر اور اردگرد نظر آنے والا تمام مادہ ستاروں کی گزشتہ ایک یا دو الکیمیا کے دوران بنا۔ دوم: کرۂ ارض پر بھاری ایٹموں کی مخصوص قسموں کا پایا جانا یہ رائے پیش کرتا ہے کہ سورج تشکیل پانے سے کچھ ہی عرصہ قبل ایک قریبی انفجاری ستارے کا دھماکہ ہوا تھا۔ لیکن یہ محض ایک اتفاق ہونا بعید از قیاس ہے۔ زیادہ قرین قیاس یہ ہے کہ انفجاری ستارے سے پیدا ہونے والی جھٹکے کی لہر نے بین النجوم گیس اور گرد کو بھینچا اور نظام شمسی کی تکثیف شروع کی۔ سوم: جب سورج پیدا ہوا تو اس کی الٹرا وائلٹ تابکاری کرۂ ارض کے کرۂ فضا میں انڈھیلی گئی' اس کی تپش نے برق و رعد پیدا کی' اور توانائی کے ان ذرائع نے پیچیدہ نامیاتی مالیکیولز میں چنگاری پیدا کی' جس نے حیات کا آغاز کیا۔ چہارم: کرۂ ارض پر کاروبار حیات خصوصی طور پر سورج کی روشنی کا مرہون منت ہے۔ نباتات فوٹونز اکٹھے کر کے شمسی توانائی کو کیمیائی توانائی میں بدلتے ہیں۔ حیوانات نباتات کے طفیلیے ہیں۔ فارمنگ میں نباتات کو بطور وسیلہ استعمال کرتے ہوئے محض سورج کی روشنی کو باضابطہ طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ ہم' تقریباً ہم سبھی شمسی توانائی سے چلتے ہیں۔ سب سے آخر میں: توافق پذیریاں کہلانے والی موروثی تبدیلیاں ارتقاء کے لئے خام مال مہیا کرتی ہیں۔ فطرت اپنی نئی حیاتیاتی صورتیں ان توافق پذیریوں میں سے ہی منتخب کرتی ہے۔ یہ توافق پذیریاں ایک حد تک کائناتی شعاعوں کا نتیجہ ہوتی ہیں۔ یعنی انفجاری دھماکوں (سپرنووا) میں تقریباً روشنی کی رفتار سے خارج ہونے والے ذرات کی زبردست توانائی کا۔ کرۂ ارض پر ارتقائے حیات جزواً دور دراز کے دیوقامت سورجوں کی قابل دید اموات سے ہوتا ہے۔

آپ شعاع ریزی کی مقدار کا حساب کتاب رکھنے والی مشین گائیگر کاؤنٹر اور یورینیم کچ دھات کا ایک ٹکڑا زمین کے نیچے گہری جگہ پر لیجانے کا تصور کریں ____ مثلاً سونے کی

کان یالاوا ٹیوب جیسے ایک غار میں، جو پگھلی ہوئی چٹان کے دریا نے زمین میں بنایا ہو۔ گیما شعاعوں یا فوٹونز اور ہیلیئم مرکزے جیسے زبردست توانائی والے بار دار ذرات کے سامنے لانے پر کاؤنٹر سے کلک کی آواز آتی ہے۔ کاؤنٹر کو مسلسل نیوکلیئر تحلیل میں ہیلیئم خارج کرتی ہوئی یورینیم کچ دھات کے قریب لانے پر کاؤنٹ ریٹ، یعنی فی منٹ کلک کی تعداد میں ڈرامائی طور پر اضافہ ہوتا ہے۔ اگر ہم یورینیم کچ دھات کو بھاری سیسے کے پیپے میں گرا دیں تو کاؤنٹ ریٹ یا کلک کی شرح میں کافی کمی ہوتی ہے، کیونکہ سیسہ یورینیم تابکاری کو جذب کرلیتا ہے۔ لیکن اس کے باوجود کچھ کلک سنے جاسکتے ہیں، جو غار کی دیواروں میں قدرتی تابکاری کی وجہ سے ہوتے ہیں۔ لیکن تابکاری سے منسوب کئے جاسکنے والے کلک سے زیادہ کلک کی آوازیں آتی ہیں۔ ان میں سے کچھ تو چھت میں سے نفوذ کرتے ہوئے زبردست توانائی والے باردار ذرات کی وجہ سے ہیں۔ ہم کسی اور زمانے میں خلا کی گہرائیوں میں پیدا ہونے والی کائناتی شعاعوں کی آواز سن رہے ہیں۔ کائناتی شعاعیں (Cosmic Rays) مرکزی طور پر الیکٹرانز اور پروٹانز، ہمارے سیارے کی تمام تر تاریخ حیات میں کرۂ ارض پر بمباری کرتی رہی ہیں۔ ہزاروں نوری سال دور کوئی ستارہ خود کو تباہ کرلیتا ہے اور کائناتی شعاعیں پیدا کرتا ہے جن میں سے کچھ کروڑوں سال تک کہکشاں میں چکر کھانے کے بعد آخرکار بالکل اتفاقاً کرۂ ارض اور ہمارے توارثی مواد سے ٹکراتی ہیں۔ شاید تولیدی ضابطے، یا کیمبری دھاکے، ہمارے آباؤ اجداد میں دو پایہ قدو قامت کی نشوونما میں کنجی کی حیثیت رکھنے والے چند اقدام کا آغاز کائناتی شعاعوں سے ہوا۔

4 جولائی 1054ء کو چینی ماہرین فلکیات نے برج (Taurus) میں ایک ستارے کو دیکھا، جسے انہوں نے ''مہمان ستارہ'' کہا۔ پہلے کبھی نہ دیکھا گیا ایک ستارہ آسمان میں باقی ہر ستارے سے زیادہ روشن تھا۔[8] دنیا کی دوسری جانب یعنی امریکن جنوب مغرب میں اس وقت علم فلکیات کی روایت میں رچی ہوئی ایک اعلیٰ تہذیب نے بھی اس چمکدار نئے ستارے کی گواہی دی۔ کوئلے سے لکھی ہوئی 14 تاریخ سے ہمیں معلوم ہے کہ گیارہویں صدی کے وسط میں موجود ہو پی کے پیش رو کچھ اناسازی (Anasazi) ایک آگے کو نکلی ہوئی چٹان کے نیچے رہتے تھے، جسے اب نیومیکسیکو کہا جاتا ہے۔ لگتا ہے کہ ان میں سے کسی نے باہر کو نکلے ہوئے حصہ پر نئے ستارے کی تصویر

بنائی، جو موسم سے بچی رہی۔ ہلال چاند کے حوالے سے اس کا مقام جوں کا توں دکھا دیا گیا ہوگا۔ ہاتھ کا ایک نقش بھی موجود ہے، غالباً مصور کے دستخط۔

پانچ ہزار نوری سال دور یہ چمکدار ستارہ اب سرطان انفجاری ستارہ(یا ''کریب سپرنووا'') کہلاتا ہے، کیونکہ صدیوں بعد ایک ماہر فلکیات کو اس وقت عجیب طور سے کیکڑے کی یاد آ گئی جب وہ اپنی دوربین سے ایک دھماکے کا بچا کھچا حصہ دیکھ رہا تھا۔ سرطان جھرمٹ ایک قوی الجثہ ستارے کی باقیات ہے جس نے خود کو اڑا لیا۔ کرۂ ارض پر یہ دھماکے تین ماہ تک ننگی آنکھ سے نظر آتے رہے۔ یہ کھلے دن کی پوری روشنی میں آسانی سے نظر آتا تھا اور رات کے وقت آپ اس کی روشنی میں پڑھ سکتے تھے۔ کسی مخصوص کہکشاں میں انفجاری ستارہ ہر صدی میں اوسطاً ایک مرتبہ واقع ہوتا ہے۔ کسی خاص کہکشاں کے دور حیات، یعنی تقریباً دس ارب سال، کے دوران دس کروڑ ستارے پھٹے ہوں گے ــــ بہرحال ایک ستارہ فی ہزار– 1054ء کے واقعہ کے بعد ہماری کہکشاں میں ایک انفجاری ستارہ1572ء میں دیکھا گیا، جس کا ذکر ٹائیکو براہے نے کیا، جبکہ ایک اور1604ء میں نظر آیا، جسے جوہانس کپلر نے بیان کیا تھا۔[9] اس بات کا بہت افسوس ہے کہ دوربین کی ایجاد کے بعد ہماری کہکشاں میں کسی انفجاری دھماکے کا مشاہدہ نہیں کیا گیا اور ماہرین فلکیات کچھ صدیوں سے جھنجھلاہٹ کا شکار ہیں۔

انفجاری ستارے اب دیگر کہکشاؤں میں متواتر دیکھے گئے ہیں۔ برطانوی اخبار''نیچر'' کے 6 دسمبر1979ء کے شمارے میں ڈیوڈ ہلفیڈ اور ناکس لانگ کے مضمون میں ایک جملہ ابتدائی انیسویں صدی کے ماہر فلکیات کو بوکھلا کر رکھ دیتا:''5 مارچ1979ء کو نو بین السیاراتی خلائی جہازوں کے نظام نے شدید ایکسریز اور گیما شعاعوں کا زبردست دھماکہ ریکارڈ کیا' اور پرواز کے وقت سے لگائے گے سراغ کے مطابق یہ میجلانی سحاب کبیر (Large Magellanic Cloud)میں انفجاری ستارے کے N49 ٹکڑے سے ہم مقام تھا۔'' (میجلانی سحاب کبیر، یعنی میجلانی نامی بڑے جھرمٹ کا یہ نام اس لئے پڑا، کیونکہ شمالی نصف کرہ میں سب سے پہلے میجلن نے اس پر غور کیا تھا۔ یہ ہماری کہکشاں میں1,80,000 نوری سال کے فاصلے پر ایک چھوٹی سی ذیلی کہکشاں ہے۔ یقیناً میجلانی سحاب صغیر بھی ہے)۔ ''نیچر'' کے اسی شمارے میں Ioffe انسٹیٹیوٹ لینن گراڈ کے ای پی مزیت اور رفقائے کار نے یہ دلیل پیش

کی تھی کہ جو کچھ دیکھا گیا تھا وہ صرف چند سو نوری سال دور پھٹنے والے کسی ستارے کا بھڑکیلا مرکز نابض (Pulsar) [10] ہے۔ اسی شخص نے ویزا 11 اور 12 خلائی جہازوں پر گیما شعاعوں کا سراغ لگانے والے آلات کے ذریعہ اسمنبع کا مشاہدہ کیا تھا۔ لیکن مقام میں قریبی موافقت کے باوجود ہلفیڈ اور لانگ نے اس بات پر زور نہیں دیا کہ گیما شعاعوں کے اخراج کا تعلق انفجاری ستارے کے کسی بچے کھچے حصہ سے ہے۔ انہوں نے نیک دلی کے ساتھ کئی ایک متبادلوں پر غور کیا، جن میں یہ حیرت انگیز امکان بھی شامل تھا کہ یہ منبع نظام شمسی کے اندر ہی موجود ہے۔ شاید یہ کسی اجنبی کو کبی جہاز کی گھر جانب طویل واپسی کے دوران اس سے ہونے والا اخراج ہو۔ لیکن N49 میں کوکبی شعلوں کا ابھار کہیں سادہ مفروضہ ہے: ہمیں انفجاری ستارے جیسی چیزوں کی موجودگی کا یقین ہے۔

سورج کے ایک سرخ دیو بن جانے پر اندرونی نظام شمسی کا انجام کافی خوفناک ہے۔ لیکن کسی پھٹتے ہوئے انفجاری ستارے کی وجہ سے کم از کم سیارے کبھی بھی پگھلیں یا کڑکڑائیں گے نہیں۔ یہ سورج سے زیادہ کمیت والے ستاروں سے نزدیکی سیاروں کا مقدر ہے۔ چونکہ ایسے ستارے بلند درجہ ہائے حرارت اور زبردست دباؤ کے ساتھ اپنے نیوکلیئر ایندھن کا ذخیرہ بہت تیزی سے خرچ کرتے ہیں، اس لئے ان کے دور حیات ہمارے سورج سے کہیں مختصر ہیں۔ سورج کے مقابلہ میں دس گنا بڑا کوئی ستارہ زیادہ نمایاں نیوکلیئر ری ایکشنز سے دو چار ہونے سے قبل صرف چند لاکھ سال تک مستحکم طور پر ہائیڈروجن کو ہیلیئم میں تبدیل کر سکتا ہے۔ چنانچہ کسی بھی ہمراہ سیارے پر ترقی یافتہ حیات کی صورتوں کی ارتقاء پذیری کے لئے وقت یقیناً کافی نہیں اور شاذ و نادر ہی ایسا ہوگا کہ کہیں بھی موجود مخلوقات اس بات سے آگاہ ہوں کہ ان کا ستارہ انفجاری بن جائے گا: اگر وہ انفجاری ستارے کو سمجھ سکنے کے لئے کافی مدت تک زندہ رہیں تو بعید از قیاس طور پر ان کا ستارہ انفجاری بن جائے گا۔

دھماکے کے لیے بنیادی لزوم سلیکن ادغام سے آئرن کا ایک بہت بڑا مرکزہ پیدا ہونا چاہیے۔ زبردست دباؤ کے تحت ستاروں کے اندرون میں آزاد الیکٹرانز آئرن مرکزے کے پروٹانز کے ساتھ جبراً عددی امتزاج اختیار کر لیتے ہیں۔ مساوی اور مخالف برقی بار ایک دوسرے کو قطع کر دیتے ہیں۔ ستارے کی اندرونی طرف واحد یو قامت ایٹمی نیوکلیئس میں تبدیل جاتی ہے۔ اس میں سابق الیکٹرانز اور آئرن مرکزے کی بہت کم مقدار ہوتی ہے۔

اندرونی مرکز انتہائی زور سے پھٹا ہے، بیرونی سطح اس کے خلاف مدافعت کرتی ہے اور نتیجتاً انفجاری دھماکہ پیدا ہوتا ہے۔ کوئی انفجاری ستارہ اپنی کہکشاں کے اندر موجود تمام ستاروں کی مجموعی تابانی سے بھی زیادہ منور ہوسکتا ہے۔ برج جوزا کے اندر حال ہی میں دریافت کئے گئے بہت بڑے نیلے سفید دیوقامت ستاروں کی قسمت میں آئندہ چند لاکھ سال کے دوران دھماکے کے ساتھ پھٹ جانا لکھا ہے، جس کے نتیجہ میں شکاری یا جوزا سے مشابہہ اس جھرمٹ میں کائناتی آتش بازی کا سلسلہ شروع ہوگا۔

انفجاری ستارے کا پرجلال دھماکہ سابق ستارے کا زیادہ تر مادہ خلا میں خارج کردیتا ہے____ بچی کھچی تھوڑی بہت ہائیڈروجن اور ہیلیئم اور دیگر ایٹموں کاربن، سلیکن، آئرن اور یورینیم کی کافی مقداریں۔ باقی رہ جانے والا حصہ نیوکلیئر قوتوں سے باہم بندھے ہوئے گرم نیوٹرانز کا واحد اور بہت بڑا ایٹمی نیوکلیئس ہوتا ہے۔ اس کا ایٹمی وزن تقریباً 10^{56} ہوتا ہے، جیسے تیس کلومیٹر چوڑا کوئی چھوٹا سا سورج ہو اس کی حیثیت ستارے کے چھوٹے سے سکڑے ہوئے کثیف اور پژمردہ ٹکڑے، تیزی سے گردش کرتے ہوئے نیوٹران ستارے جیسی ہوتی ہے۔ جب عظیم الجثہ سرخ دیوکسی ایسے نیوٹران ستارے کی تشکیل کے لئے پھٹتا ہے تو یہ زیادہ تیزی کے ساتھ گھومتا ہے۔ سرطان جھرمٹ کے مرکز میں نیوٹران ستارہ تیس مرتبہ فی سکینڈ کے حساب سے گھومتا ہے، اور اس کا سائز تقریباً منہاٹھن جتنا ہوتا ہے۔ دھماکے کے دوران وسیع تر ہونے والا اس کا طاقت ور مقناطیسی میدان مشتری ستارے کے چھوٹے سے مقناطیسی میدان کی نسبت زیادہ باردار ذرات کو پھنساتا ہے۔ گردش کرتے ہوئے مقناطیسی میدان میں الیکٹران نہ صرف ریڈیو تعدد امواج یعنی ریڈیو فریکوئنسی پر، بلکہ نظر آنے والی روشنی میں بھی شعاعی تابکاری خارج کرتا ہے۔ اگر کرۂ ارض اس کائناتی مینارہ نور کی شعاعی پٹی میں آجائے تو ہم ہر چکر میں اس کا لشکارہ دیکھیں۔ یہی وجہ ہے کہ اسے نابض یا Pulsar کہتے ہیں۔ نابض ستارہ ایک کائناتی تال ترازو (میٹرونوم) کی طرح ٹکٹکاتے ہوئے انتہائی درست وقت دینے والی عام گھڑیوں کی نسبت کہیں زیادہ بہتر وقت بتاتا ہے۔ ریڈیو شرح نبض کی طویل الوقت ٹائمنگ (مثلاً، ایک کو پی ایس آر 0329 + 54 کہتے ہیں) یہ رائے پیدا کرتی ہے کہ یہ اجسام ایک یا زائد چھوٹے چھوٹے سیارے ہمراہ رکھتے ہوں گے۔ یہ غالباً قابل فہم ہے

کہ کوئی سیارہ ایک نابض کے اندر ستارے کا ارتقائی عمل جاری رکھ سکتا ہے' یا کوئی سیارہ بعد ازاں دام میں لایا جاسکتا ہے۔ میں سوچتا ہوں کہ ایسے کسی سیارے کی سطح سے آسمان کیسا نظر آتا ہوگا۔

نیوٹران ستارے کے مادے کی کمیت تقریباً عام پہاڑ فی چائے کا چمچ ہے [11] اس قدر زیادہ کہ اگر آپ اس کا ایک ٹکڑا لے کر پھینکیں (اس کے علاوہ آپ بمشکل ہی کچھ اور کر سکتے ہیں) تو ہوسکتا ہے یہ ہوا میں اڑتے ہوئے پتھر کی طرح زمین سے بلا روک ٹوک ایک سوراخ بناتا ہوا گزر جائے اور دوسری طرف شاید چین میں سے باہر نکلے۔ وہاں کے لوگ اس وقت شاید اپنے دھیان میں آوارہ خرامی کر رہے ہوں جب نیوٹران ستارے کا چھوٹا سا ڈھیلا لمحہ بھر کے لئے ابھرے اور دوبارہ زمین کے نیچے غائب ہو جائے اور یوں کم از کم روزمرہ معمولات میں تھوڑی سی تبدیلی پیدا کردے۔ اگر زمین نیوٹران ستارے کے نیچے گردش کر رہی ہو اور اس کا کوئی ٹکڑا نیچے زمین پر گر جائے تو یہ زمین میں لاکھوں سوراخ کرتے ہوئے بار بار آر پار جائے گا' حتیٰ کہ ہمارے سیارے کے اندرون کے ساتھ رگڑ اس کی حرکت کو روک دے گی۔ زمین کے مرکز میں اس کے قیام پذیر ہونے سے پہلے شاید ہمارے سیارے کی اندرونی طرف سوس پنیر جیسی نظر آئے گی اور آخرکار چٹان اور دھات کا زیر زمین بہاؤ زخموں کو بھر دے گا۔ بہرحال زمین پر نیوٹران ستارے کے مادے کے بڑے ڈھیلے نامعلوم ہیں' لیکن چھوٹے ڈھیلے ہر جگہ پائے گئے۔ نیوٹران ستارے کی پرجلال طاقت ہر ایٹم کے نیوکلیئس میں چھپی بیٹھی ہے' ہر چائے کی پیالی اور سوتڑ چوہے [12] ہر سانس کی ہوا' ہر سیب کی پیسٹری میں مخفی ہے۔ نیوٹران ستارہ ہمیں عام باتوں کی تعظیم کرنا سکھاتا ہے۔

سورج جیسا کوئی ستارہ اپنی زندگی کا اختتام دیو قامت سرخ اور پھر سفید ٹھگنے ستارے کے طور پر کرے گا' جیسا کہ ہم پیچھے دیکھ آئے ہیں۔ سورج سے دوگنی کمیت کا پھٹنے والا ستارہ پہلے انفجاری اور پھر نیوٹران ستارہ بن جائے گا۔ لیکن کوئی زیادہ بڑا ستارہ دھماکے کے مرحلے میں سے گزرنے کے بعد بھی سورج سے پانچ گنا کمیت کا رہ جائے گا' اور اس کا مقدر اس سے بھی زیادہ شاندار ہوگا۔ اس کی کشش ثقل اسے ایک بلیک ہول میں بدل دے گی۔ فرض کریں کہ ہمارے پاس کشش ثقل کی جادوئی مشین ہے یعنی کوئی ایسی مشین جس کے ساتھ ہم کرۂ ارض کی کشش ثقل کو شاید ڈائل گھما کر کنٹرول کرلیں۔ شروع میں ڈائل 1g پر ہے' اور ہر

شے بالکل ویسے ہی عمل کرتی ہے جیسے ہم اسے دیکھنے کے عادی ہیں۔ کرۂ ارض پر نباتات و حیوانات اور ہماری عمارتوں کے ڈھانچے سب 1g[13] کے لئے ارتقاء پذیر ہوئے یا بنائے گئے ہیں۔ اگر کشش ثقل کافی کم ہوتی تو ہوسکتا ہے کہ لمبی کمزور صورتیں موجود ہوتیں جو خود اپنے ہی وزن کی وجہ سے منہدم نہ ہو جاتیں۔ اگر کشش ثقل بہت زیادہ ہوتی تو نباتات و حیوانات اور عمارات پست قد اور مضبوط ہوتیں تاکہ وہ تجاذبی قوت کی وجہ سے گر نہ جائیں۔لیکن ایک کافی طاقتور تجاذبی میدان میں بھی روشنی یقیناً روزمرہ زندگی کی طرح سیدھی لکیریں سفر کرتی ۔

آپ ''ایلس ان ونڈر لینڈ'' سے کرۂ ارض کی مخلوقات کے ایک ممکنا مثالی گروپ کو کسی چائے کی دعوت میں تصور کریں۔ ہم کشش ثقل کو کم کردیں تو چیزوں کا وزن کم ہو جاتا ہے۔0g (صفر جی) کے قریب خفیف ترین حرکت ہمارے دوستوں کو ہوا میں غوطے کھلاتی ہے۔گری ہوئی چائے یا کوئی اور مائع چیز ہوا میں تھرتھراتے ہوئے گیند نما کرے بناتی ہے: مائع کی سطح کا تناؤ کشش ثقل پر حاوی ہو جاتا ہے۔ چائے کے گیند ہر جگہ پر ہیں۔ اب اگر ہم ڈائل کو دوبارہ 1g پر لے آئیں تو چائے کی بارش ہونے لگتی ہے۔ کشش ثقل کو تھوڑا سا' مثلاً 1g سے 3g یا 4g تک' بڑھا دیں تو ہر کوئی بے حرکت ہو جاتا ہے: نیچا ہلانے کے لئے بھی زبردست جدوجہد درکار ہے۔ ہم ڈائل کو مزید زیادہ کشش ثقل تک کرنے سے قبل بڑی مہربانی کے ساتھ اپنے دوستوں کو کشش ثقل مشین کے دائرہ اثر سے باہر نکال دیتے ہیں۔ جہاں تک ہم دیکھ پاتے ہیں' کسی لائٹین سے آنے والی روشنی تین یا چار g پر بھی صفر g کی طرح بالکل درست طور پر سیدھی لکیر کی صورت میں سفر کرتی ہے۔ 100g's پر روشنی تو سیدھی ہی سفر کرتی رہتی ہے۔ لیکن درخت دب جاتے اور ہموار ہو جاتے ہیں: 1,00,000g's پر چٹانیں اپنے ہی وزن تلے کچلی جاتی ہیں۔ بالآخر خصوصی نظام فطرت کی وجہ سے کھسیانی بلی[14] کے علاوہ کچھ بھی باقی نہیں بچتا۔ کشش ثقل ایک ارب g تک پہنچ جانے پر بھی کچھ انوکھی بات واقع ہوتی ہے۔ اب تک آسمان میں سیدھی لکیر کی صورت میں بڑھنے والی روشنی کی شعاع بھی جھکنے لگتی ہے۔ کشش ثقل کے انتہائی زبردست اسراع کے تحت روشنی بھی متاثر ہوتی ہے۔ اگر ہم کشش ثقل میں مزید اضافہ کردیں تو روشنی ہمارے نزدیک ہی دوبارہ زمین پر واپس کھنچ آتی ہے۔ اب کائناتی کھسیانی بلی بھی غائب ہوگئی ہے' بس اس کی تجاذبی

کھیسیں باقی بچی ہیں۔

کشش ثقل میں بہت زیادہ اضافہ ہو جانے پر کوئی بھی شئے' حتی کہ روشنی بھی باہر نہیں جاسکتی- ایسی جگہ کو تاریک سوراخ یا بلیک ہول کہتے ہیں۔ یہ رمزی طور پر اپنے گرد و پیش سے بے پروا کائناتی کھیسانی بلی جیسا ہے۔ جب کثافت اور کشش ثقل کافی بلند ہو جائے تو یہ بلیک ہولز جھلملاتے اور ہماری کائنات سے غائب ہو جاتے ہیں۔ اسی لئے اسے تاریک کہتے ہیں: کوئی روشنی اس میں سے فرار نہیں ہوسکتی۔ چونکہ روشنی نیچے پھنسی ہوتی ہے' اس لئے اندر کی طرف چیزیں کافی روشن ہوتی ہوں گی۔ اگر کوئی بلیک ہول باہر سے نظر آتا ہو تب بھی اس کی تجاذبی موجودگی قابل محسوس ہوسکتی ہے۔ اگر کسی بین النجوم سفر کے دوران آپ توجہ نہیں دے رہے تو ہوسکتا ہے آپ خود کو اس کے اندر کھنچتے ہوئے پائیں۔ آپ کا جسم ناخوشگوار طور پر ایک لمبے باریک دھاگے کی طرح کھینچا جائے گا۔لیکن بلیک ہول کے اردگرد ایک ڈسک میں چپکا ہوا مادہ یاد رکھنے کے قابل نظارہ ہوگا' بشرطیکہ آپ بچ کر واپس آ سکیں' جس کا امکان بہت کم ہے۔

شمسی اندرون میں تھرمو نیوکلیئر ری ایکشنز سورج کی بیرونی پرتوں کو سہارا دیتے اور تجاذبی دھماکے کی تباہ کاری کو اربوں سال کے لئے ملتوی کرتے ہیں۔ سفید ٹھگنوں کی صورت میں اپنے مرکزے سے علیحدہ ہو چکے الیکٹرانز کا دباؤ ستاروں کو قائم رکھتا ہے۔ نیوٹران ستاروں کے معاملے میں نیوٹرانز کا دباؤ کشش ثقلکو قوت کے ساتھ ٹال دیتا ہے۔ لیکن پھٹنے کے دھماکوں کے بعد رہ جانے والے سن رسیدہ ستارے اور سورج کے مقابلہ میں کئی گناہ زیادہ کمیت والے دیگر تندمزاج ستاروں میں کوئی ایسی قوتیں معلوم نہیں جو دھماکے کو روک سکیں۔ ستارہ ناقابل یقین طور پر سکڑتا' گھومتا' سرخ ہوتا اور پھر غائب ہو جاتا ہے۔ سورج سے بیس گنا زیادہ کمیت والا ستارہ سکڑتے سکڑتے لاس اینجلس جتنا رہ جاتا ہے' کچل کر رکھ دینے والی کشش ثقل 10^{10}g's تک آ جاتی ہے' اور ستارہ سلسلہ زمان و مکاں میں اپنے ہی پیدا کئے ہوئے شگاف کے اندر پھسل کر ہماری کائنات میں غائب ہو جاتا ہے۔

بلیک ہولز کا پہلا خیال1783ء میں انگریز ماہر فلکیات جان مچل نے پیش کیا تھا۔لیکن یہ تصور اس قدر اوٹ پٹانگ لگتا تھا کہ عمومی طور پر اسے نظر انداز کر دیا گیا اور اب بھی کیا جاتا

ہے۔ پھر متعدد ماہرین فلکیات سمیت بہت سوں کے لئے حیرت انگیز طور پر خلا میں تاریک سوراخوں کی موجودگی کا ثبوت ڈھونڈ لیا گیا۔ زمین کا کرۂ فضاء ایکسریز کے لئے بالکل شفاف ہے۔ اجرام فلکی سے ایسی چھوٹی فریکوئنسیز خارج ہونے یا نہ ہونے کا تعین کرنے کے لئے ایکسرے دوربین کو زمین سے خاصی بلندی پر لے جانا پڑے گا۔ پہلی ایکسرے رصدگاہ قابل تعریف طور پر مشترکہ بین الاقوامی کوشش تھی۔ یہ رصدگاہ یو۔ ایس۔ اے نے کینیا کے ساحل سے دور بحر ہند میں اطالوی پلیٹ فارم سے مدار میں بھیجی تھی، جس کا نام Uharu تھا۔ سواحلی[15] زبان میں اس کا مطلب ''آزادی'' ہے۔1971ء میں اس رصدگاہ نے ہنس راج یا دجاجہ مجمع الکواکب کے اندر ایکسرے کا ایک نہایت روشن منبع دریافت کیا، جو ہزاروں مرتبہ فی سکینڈ ٹمٹما رہا تھا۔ ہنس راج جھرمٹ کا انگریزی نام Cygnus ہے۔ سگنس x-1 نامی یہ منبع لازماً بہت چھوٹا ہوگا۔ چاہے اس ٹمٹماہٹ کی وجہ کچھ بھی ہو لیکن جلنے اور بجھنے پر اطلاعات سگنس x-1 کو روشنی کی رفتار، یعنی تین لاکھ کلومیٹر فی سکینڈ سے زیادہ رفتار کے ساتھ پار نہیں کرسکتیں۔ لہذا سگنس x-1 300 کلو میٹر سے زیادہ چوڑا نہیں ہوسکتا- اس کا سائز ایک سیارچے جتنا ہے جو بین النجوم فاصلوں سے نظر آنے والا ایکسریز کا ٹمٹماتا ہوا منبع ہے۔ ممکنا طور پر یہ کیا ہوسکتا ہے؟ سگنس x-1 کا آسمان میں مقام گرم نیلے دیوقامت ستارے والا ہی ہے جو نظر آنے والی روشنی میں خود کو ایک بہت بڑے قریبی ساتھی کا ہمراہ منکشف کرتا ہے۔ یہ ہمراہی ستارہ کشش ثقل سے پہلے اسے ایک اور پھر دوسری سمت میں کھینچتا ہے۔ اس ساتھی کی کمیت سورج سے تقریباً دس گناہ زیادہ ہے۔ دیوستارے کا ایکسریز ماخذ ہونا خلاف امکان ہے، اور یہ ایکسریز روشنی میں سراغ لگائے گئے منبع کے ساتھ نظر آنے والی روشنی میں مستنبط ہونے والے ساتھی ستارے کو شناخت کرنے پر مائل کرتا ہے۔ لیکن سورج سے زیادہ کمیت کا ایک نظر نہ آنے والا اور پھٹ کر سیارچے جتنے سائز کا حجم اختیار کرلینے والا جسم صرف اور صرف بلیک ہول ہی ہوسکتا ہے۔ قابل فہم طور پر ایکسریز سگنس x-1 کے اردگرد دیوقامت ساتھی سے آکر چپکنے والی گیس اور گرد کی ڈسک میں ارتعاش سے ایکسریز پیدا ہوئیں۔ SS433 Gx339-4, v861 Scorpii اور Circinus نامی دیگر ستارے بھی ممکنہ بلیک ہول ہیں۔ کیسیئوپیا اے ایک انفجاری ستارے کا بچا کھچا حصہ ہے جس کی روشنی کرۂ ارض پر سترھویں صدی میں پہنچی ہوگی، جب یہاں ماہرین فلکیات کی کافی بڑی تعداد موجود

تھی۔ تاہم کسی نے بھی دھماکے کا ذکر نہیں کیا۔ جیسا کہ آئی ایس شکلووسکی نے رائے دی ہے، شاید وہاں ایک بلیک ہول پوشیدہ ہے، جو ستارے کے پھٹتے ہوئے مرکز کو کھاتا اور انفجاری ستارے کی آگوں کو بجھاتا ہے۔ خلا میں موجود دوربینیں ڈیٹا کے ان حصوں بخروں کی پڑتال کرنے کا ذریعہ ہیں، جو داستانی بلیک ہول کا سراغ ہے۔

بلیک ہولز کو سمجھنے کا ایک آسان طریقہ خلا کی گولائی پر غور کرنا ہے۔ ربڑ کے بنے ہوئے گراف پیپر جیسی ایک چپٹی، لچکدار اور سیدھی دو جہتی سطح کا تصور کریں۔ اگر ہم ایک چھوٹا سا وزن گرائیں تو سطح بدوضع یا چرمر ہو جاتی ہے۔ ایک سنگ مرمر تھوں کے گرد یوں گردش کر رہا ہے جیسے کوئی سیارہ سورج کے گرد۔ آئن سٹائن سے منسوب کردہ اس توضیح میں کشش ثقل خالی مکان کی ساخت کا حلیہ بگڑنے میں ہے۔ اپنی مثال میں ہم دو جہتی خلا کو کمیت سے ایک تیسری طبیعی جہت میں مسخ شدہ دیکھتے ہیں۔ تصور کریں کہ ہم ایک تین جہتی کائنات میں رہتے ہیں جو کسی چوتھی طبیعی جہت میں گرنے والے مادے سے مسخ شدہ ہے اور ہم اس چوتھی جہت کا براہ راست ادراک نہیں کر سکتے۔ مقامی کمیت جتنی زیادہ ہو، مقامی کشش ثقل اسی قدر شدید ہوگی، اور مکان کی چرمراہٹ، مسخ شدگی یا توڑ مروڑ بھی اتنا ہی شدید۔ اس تشبیہ میں بلیک ہول ایک طرح کا بے پیندا کھڈ ہے۔ اگر آپ اس میں گر جائیں تو کیا ہوگا؟ باہر سے دیکھنے کے مطابق آپ اندر گرنے میں غیر محدود وقت لیں گے، کیونکہ آپ کو تمام مکینیکل اور حیاتیاتی گھڑیاں رکی ہوئی لگیں گی۔ لیکن ''آپ'' کے نقطہ نظر سے آپ کی تمام گھڑیاں معمول کے مطابق چل رہی ہوں گی۔ اگر آپ کسی طرح تجاذبی طوفانوں اور تابکاری کے بہاؤ سے بچ نکلیں اور ایک ممکنا مفروضہ کے طور پر اگر بلیک ہول گھوم رہا ہو تو یہ عین ممکن ہے کہ آپ مکانی زمان کے کسی اور حصہ میں ابھر آئیں ____ مکاں میں کہیں نہ کہیں، زماں میں کبھی نہ کبھی۔ کچھ حد تک کسی سیب میں موجود کیڑوں کے سوراخوں کی طرح کے مکان میں سوراخوں کا خیال سنجیدگی کے ساتھ پیش کیا گیا تھا، تاہم ابھی تک ان کا ثبوت نہیں پیش کیا جا سکا۔ کیا کشش ثقل کی سرنگیں ایک بین النجوم یا بین السیاراتی رہگزر مہیا کر کے ہمیں عام انداز سے کہیں زیادہ تیزی کے ساتھ قابل رسائی مقامات تک لے جا سکتی ہیں؟ کیا بلیک ہول ہمیں ماضی بعید یا دور دراز مستقبل میں لے کر جانے کے لئے ٹائم مشینوں کے طور پر کام کر سکتے ہیں؟ ان تصورات کو نیم سنجیدگی کے ساتھ زیر بحث لانے کا امر حقیقت بھی اس

بات کا غماز ہے کہ کائنات کتنی ماورائے حقیقت ہوگی۔

نہایت گہرے مفہوم میں ہم کائنات کے بچے ہیں۔ موسم گرما کے ایک بے ابر دن میں اپنے اوپر کو اٹھے ہوئے چہرے پر سورج کی تپش کا تصور کریں: یہ سوچیں کہ سورج کو براہ راست گھورنا کتنا خطرناک ہے۔ 15 کروڑ کلومیٹر دور سے ہم اس کی قوت کو تسلیم کرتے ہیں۔ اس کی کھولتی ہوئی خود تاباں سطح پر' یا اس کے نیوکلیئر آگ والے دل میں غرق ہو کر ہم کیا محسوس کریں گے؟ سورج ہمیں گرماتا' خوراک کھلاتا اور دیکھنے کا وسیلہ عطا کرتا ہے۔ اس نے کرۂ ارض کو حاملہ بنایا۔ یہ انسانی تجربے سے کہیں زیادہ طاقت ور ہے۔ پرندے پرشور سرور کے ساتھ طلوع آفتاب کو مبارک سلامت کہتے ہیں۔ ہمارے اجداد نے سورج کی پرستش کی[16] وہ ایسا کرنے میں حق بجانب تھے۔ بہرحال سورج ایک عام' بلکہ معمولی سا ستارہ ہے۔ اگر ہم نے خود سے کسی عظیم قوت کی پرستش کرنی ہی ہے تو کیا سورج اور ستاروں کو تعظیم دینا عقلمندی نہیں؟ جاہ وجلال کا ایک جوہر ہر فلکیاتی تحقیق وتفتیش کے اس قدر اندر موجود ہے کہ گہرائی میں اترا ہوا محقق کبھی کبھار خود بھی اس سے انجان رہتا ہے۔

کہکشاں کو کبھی جہتوں کی خوشنما مخلوقات سے لبالب بھرا ہوا ایک غیر تحقیق شدہ براعظم ہے۔ ہم نے ایک ابتدائی معائنہ اور کچھ باشندوں کا سامنا کیا ہے۔ ان میں سے کچھ ہمیں معلوم مخلوقات جیسے ہیں۔ کچھ دیگر ہمارے لامحدود تخیلات سے بھی زیادہ عجیب وغریب ہیں۔ لیکن ہم ابھی اپنی تفتیش کے بالکل شروع میں ہیں۔ دریافت کی گزشتہ مہمات یہ سمجھاتی ہیں کہ کہکشانی براعظم کے متعدد انتہائی دلچسپ باشندے ابھی تک نامعلوم اور امکانی تخیل سے ماورا ہیں۔ کہکشاں سے باہر کچھ ہی فاصلے پر ایک حد تک یقینی طور پر سیارے' میجلانی سحابیے اور ہماری کہکشاں کو گھیرے میں لئے کروی جھرمٹوں میں گردش کرتے ہوئے ستارے موجود ہیں۔ ایسی دنیائیں کہکشاں کے طلوع کا ایک دم بخود کر دینے والا نظارہ پیش کرتی ہیں___ چند کھرب رہائشی ستاروں کے علاوہ گیس کے پھٹتے ہوئے سحابیوں' کثیف ہوتے ہوئے سیاراتی نظاموں' ضوفشاں دیووں' وسطی عمر کے مستحکم ستاروں' سرخ دیووں' سفید ٹھگنوں' سیاراتی جھرمٹوں' نئے تاروں' انفجاری ستاروں' نیوٹران ستاروں اور تاریک سوراخوں پر مشتمل ایک وسیع وعریض چکردار شکل۔ ایسی کسی دنیا سے یہ واضح ہو جائے گا' (جیسا کہ ہماری دنیا سے واضح ہونے لگا ہے) کہ ہماری ہیئت کا تعین زندگی کی کرداری

نوعیت اور کائنات کے درمیان گہرے تعلق سے ہوتا ہے۔

حواشی:

1. حساب لگانے کا یہ طریقہ کار بہت پرانا ہے۔ ارشمیدس کی ''The Sand Reckoner'' کے ابتدائی جملے یوں ہیں: ''ایک بادشاہ گیلن یہ سمجھتا تھا کہ ریت کی زروں کی تعداد لامحدود ہے اور ریت سے میری مراد صرف سیراکیوس اور باقی کے سسلی میں ہی نہیں بلکہ ہر خطے میں موجود ریت سے ہے، چاہے وہ خطہ آباد ہو یا غیر آباد۔ پھر کسی اور نے بھی اسے لامحدود قرار دیئے بغیر یہ سوچا کہ کسی ایسی تعداد کو نام نہیں دیا گیا جو ریت کی مقدار سے زیادہ ہو۔'' ارشمیدس نے نہ صرف اس عدد کو نام دیا بلکہ اس کا حساب بھی لگایا۔ بعد ازاں اس نے پوچھا کہ اسے معلوم کائنات میں ریت کے کتنے زرات سما سکتے ہیں؟ اس کا اندازہ 10^{63} تھا، یعنی 10 کے ساتھ 63 صفر۔ انتہائی حیرت انگیز اتفاق کے طور پر یہ 10^{83} ایٹوں سے کافی قریب ہے۔
2. اس کی کیمیائی ترکیب کو یوں لکھا جاتا ہے۔N_2,O_2,CO_2,H_2O,Ar
3. سلیکن ایٹم جبکہ سلیکون مالیکیول ہے۔ ان دونوں کے استعمال اور خواص مختلف ہیں۔
4. تاہم ہمارا کرۂ ارض ایک استثنیٰ ہے۔ سیارے کی مقابلتاً کمزور کشش ثقل کی وجہ سے ہماری قدیم ترین ہائیڈروجن کا بہت بڑا حصہ خلا میں نکل چکا ہے۔ مشتری کی بہت زیادہ کشش ثقل نے اس ہلکے ترین عنصر کی بہت بڑی مقدار کو جکڑ کے رکھا ہوا ہے۔
5. سورج سے زیادہ بڑے ستارے اپنی بعد کی ارتقائی منازل پر بلند اندرونی درجہ ہائے حرارت اور دباؤ حاصل کر لیتے ہیں۔ وہ مزید بھاری عناصر مستنبط کرنے کے لئے کاربن اور آکسیجن کو بطور ایندھن استعمال کر کے اپنی ہی راکھ سے ایک سے زائد مرتبہ جنم لینے کے قابل ہیں۔
6. آزتک والوں نے ایک دور کی پیش گوئی کی تھی: ''جب زمین تھک جائے گی............ جب زمین کا بیج ختم ہو جائے گا۔'' ان کا اعتقاد ہے کہ اس روز سورج آسمان سے گرے گا اور ستارے افلاک سے اکھڑ جائیں گے۔
7. ایک نادر عنصر، جو پہلے کولمبیم کہلاتا تھا۔ (مترجم)
8. مسلمان محققین نے بھی اس کا مشاہدہ کیا تھا۔ لیکن یورپ کی تمام تواریخ میں اس کے بارے میں ایک لفظ بھی نہیں ملتا۔

9 1606ء میں کپلر نے ایک کتاب ''نئے ستارے کے متعلق'' شائع کی تھی' جس میں اس بات پر خیال ظاہر کیا کہ انفجاری ستارہ افلاک میں ایٹموں کے کسی انٹ شنٹ ارتکاز کا نتیجہ ہے۔ وہ اپنی بات کو یوں بیان کرتا ہے............''یہ میری اپنی نہیں بلکہ بیوی کی رائے ہے: گزشتہ روز لکھنے کے بعد تھک کر میں نے رات کا کھانا اور سلاد مانگا' جو میرے آگے لگا دیا گیا۔ میں نے کہا'' تو پھر یہ لگتا ہے کہ اگر جستی پلیٹیں کا ہو کے پتے' نمک کے دانے' یا پانی کے قطرے' سرکہ' تیل اور انڈے کی قاشیں ازل سے ہوا میں اڑتی پھر رہی ہوتیں تو ہوسکتا ہے کہ آخر میں اتفاقاً سلاد بن جاتا'' یہ سن کر میری پیاری بیوی نے جواب: ہاں' لیکن میرے سلاد سے بہتر نہیں''

10 Pulse یعنی نبض کی نسبت سے Pulsar کا ترجمہ نابض کیا جاتا ہے۔ یہ خلا میں ریڈیائی لہروں کا ایک منبع ہے' جس کے بارے میں خیال ہے کہ وہ کسی پھٹنے والے ستارے کا مرکز تھا۔ (مترجم)

11 یعنی اس کی کمیت کا تناسب ایک چائے کے چمچ میں پہاڑ جتنی کمیت ہے۔

12 گلہری کی قسم کا ایک چوہا (dormouse) جو لمبی مدت کے لئے بےحس وحرکت پڑا رہتا ہے۔ (مترجم)

13 1g کرۂ ارض پر گرتی ہوئی چیزوں کا اسراع ہے' یعنی ہر سکینڈ میں تقریباً 10 میٹر۔ زمین پر گرتا ہوا پتھر پہلے سکینڈ کے بعد' 10 میٹر فی سکینڈ' دو سکینڈ کے بعد 20 میٹر فی سکینڈ اور اسی طرح مزید بڑھتی ہوئی رفتار کے ساتھ گرتا ہے' حتی کہ زمین سے ٹکراتا یا ہوا کی رگڑ سے آہستہ ہو جاتا ہے۔ اس سے کہیں زیادہ تجاذبی قوت کے اسراع والی کسی دنیا پر گرتے ہوئے اجسام اسی کی مطابقت میں کہیں زیادہ زور کے ساتھ گریں گے۔ 10g اسراع والی دنیا پر کوئی پتھر 10x10 میٹر فی سکینڈ یا پہلے سکینڈ کے بعد تقریباً 100 میٹر فی سکینڈ' دوسرے سکینڈ کے بعد 200 میٹر فی سکینڈ اور اسی طرح مزید بڑھتی رفتار کے ساتھ گرے گا۔ خفیف سی لڑکھڑاہٹ جان لیوا ہوسکتی ہے۔ کشش ثقل کی وجہ سے ہونے والے اسراع کو نیوٹنی تجاذبی مستقلہ (gravitational Constant) کے "G" سے ممیّز کرنے کے لئے ہمیشہ "g" کے ساتھ لکھا جاتا ہے۔ نیوٹنی تجاذبی مستقلہ محض ہماری زیر بحث دنیا یا سورج پر ہی نہیں بلکہ کائنات میں ہر جگہ پر تجاذبی قوت کا پیمانہ ہے۔ (دو مقداروں کے درمیان نیوٹنی تعلق کی مساوات یوں ہے۔ $F=mg=GMm/r^2; g=GM/r^2$ - اس میں F تجاذبی قوت' M سیارے یا ستارے کی کمیت' اور r ستارے یا سیارے کے مرکز سے اس گرتے ہوئے جسم کا فاصلہ ہے)۔

14 چوڑے دانتوں والی کھسیانی بلی یا Cheshire cat کا افسانوی کردار لوئیس کیرول نے "Alice's" "adventures in wounderland" میں تخلیق کیا ہے۔ (مترجم)

15 عربی آمیز ایک بنتو بولی۔ یہ مشرقی افریقہ کے کئی ملکوں کی زبان ہے۔ جزیرۂ زنجبار اور تانگانیکا کے بنتو

بولنے والے باشندوں کو بھی سواحلی کہتے ہیں۔(مترجم)

16۔ دیوتا کے لئے قدیم سومیری خاکے میں ستاروں کی علامت پچھتر بنی ہوئی ہے۔آزٹک زبان میں دیوتا کے لفظ Teotl کو تصویری رسم الخط میں سورج کے نشان سے لکھا جاتا تھا۔ افلاک کو Teoatl یعنی سمندر دیوتا' کائناتی سمندر کہتے تھے۔

دسواں باب

ابد کا کنارہ

کچھ بیوقوفوں کا دعویٰ ہے کہ کسی خالق نے دنیا کو بنایا۔ دنیا تخلیق کیے جانے کا عقیدہ نامناسب ہے اور اسے مسترد کر دینا چاہیے۔

اگر دنیا کو خدا نے تخلیق کیا تو پھر وہ اس سے پہلے کہاں تھا؟...... خام مواد کے بغیر وہ دنیا کیسے بنا سکتا تھا؟ اگر تم یہ کہو کہ اس نے پہلے خام مواد اور پھر دنیا کو بنایا تو غیر مختتم رجعت کا سامنا کرنا پڑے گا۔ جان لو کہ زمان کی طرح دنیا بھی غیر تخلیق شدہ ہے، بے ازل و بے ابد۔

اور اس کی بنیاد قاعدوں اور قوانین پر ہے۔

مہا پران (عظیم داستان)

جن سین (ہندوستان، نوویں صدی عیسوی)

دس یا بیس ارب سال قبل ایک واقعہ ہوا - بگ بینگ یا دھماکہ عظیم، وہ واقعہ جس نے ہماری کائنات کا آغاز کیا۔ یہ کیوں واقع ہوا؟ یہ ہمیں معلوم عظیم ترین راز ہے۔ اس کے وقوع پذیر ہونے کی وجہ کافی واضح ہے۔ آج کائنات میں موجود تمام مادہ اور توانائی انتہائی زبردست کثافت پر مرتکز ہو گئے تھے- ایک طرح کا کائناتی انڈہ، متعدد تہذیبوں کی داستان ہائے تخلیق کی بازگشت۔ شاید ریاضیاتی نقطے سے اس کی کوئی بھی جہت نہ تھی۔ ایسا نہیں کہ موجودہ کائنات کا تمام مادہ اور توانائی ایک چھوٹے سے گوشے میں سمٹ آئے ہوں; اس کی بجائے ساری کائنات، مادہ، توانائی اور ان میں بھرا ہوا تمام سپیس بہت خفیف سا تھا۔ واقعات رونما ہونے کے لئے زیادہ جگہ نہ تھی۔

اس ٹیٹانی[1] کائناتی دھماکے میں کائنات کا پھیلاؤ شروع ہوا جو ابھی تک جاری ہے۔ کائنات کی وسعت پذیری کو باہر سے دیکھے جانے والے پھیلتے ہوئے غبارے جیسا بیان کرنا گمراہ کن ہے۔ تعریف کے مطابق ہم اس کے بارے میں کبھی نہیں جان سکتے جو باہر کی طرف موجود ''تھا'' اس کی اندرونی طرف میں غور کرنا زیادہ بہتر ہے، غالباً ہمہ گیریت کے ساتھ تمام سمتوں میں پھیلتی ہوئی اساسی لکیروں کی صورت میں ۔ مکاں میں کھچاؤ پیدا

ہونے پر کائنات کا مادہ اور توانائی بھی اس کے ساتھ وسعت پذیر ہوئی اور تیزی سے ٹھنڈا ہوگیا۔ کائناتی آتشیں گولے کی تابکاری نے آج کی طرح تب بھی کائنات کو بھر دیا تھا' اور طیف کے توسط سے حرکت کی ــــــ گیما شعاعوں سے ایکسریز' اور ایکسریز سے الٹرا وائلٹ روشنی میں; نظر آنے والے طیف کے قوس قزائی رنگوں کے ذریعہ; انفراریڈ اور ریڈیو حلقوں کے اندر- آج ریڈیو دوربینوں کے ذریعہ کائنات کے پس منظر میں آتشیں گولے کی بچی کھچی' آسمان کے تمام حصوں سے خارج ہوتی ہوئی تابکاری کا سراغ لگایا جاسکتا ہے۔ ابتدائی کائنات میں خلا نہایت روشن تھی۔ وقت گزرنے پر خلا مسلسل پھیلتی رہی' تابکاری ٹھنڈی پڑ گئی اور عام نظر آنے والی روشنی میں پہلی مرتبہ خلا آج جیسی تاریک ہوئی۔

ابتدائی کائنات تابکاری اور مادے کا اجتماع' (بالاصل ہائیڈروجن اور ہیلیئم) سابق کثیف آتشیں گولے کے بنیادی ذرات سے متشکل ہوا۔ اگر آس پاس کوئی ناظر ہوتا تو' نظارہ کرنے کے لئے بہت کم کچھ موجود تھا۔ تب گیس کی تھیلیاں' چھوٹی چھوٹی بے ترتیبیاں پیدا ہونا شروع ہوئیں۔ جالے دار گیسی بادلوں کے وسیع گچھے بنے' عظیم بدہیئتیوں کی آبادیاں' آہستہ آہستہ گھومتی ہوئی چیزیں' متواتر روشن- ہر گچھے نے انجام کار کسی وحشی کی طرح سے کھربوں روشن نقطے اپنے اندر سمیٹ لئے۔ کائنات میں سب سے بڑے قابل شناخت خدوخال متشکل ہوئے۔ آج ہم انہیں دیکھتے ہیں۔ ہم خود بھی ان میں سے کسی ایک کے گم گشتہ گوشے میں رہتے ہیں۔ ہم انہیں کہکشائیں کہتے ہیں۔

دھماکہ عظیم کے تقریباً ایک ارب سال بعد کائنات میں مادے کی تقسیم شاید اس لئے کچھ گومڑ دار یا ڈلے دار (lumpy) ہوگئی تھی' کیونکہ دھماکہ عظیم بذات خود بالکل درست طور پر ہمہ گیر نہ تھا۔ ان گومڑوں میں مادہ کسی بھی اور جگہ کی نسبت زیادہ کثیف انداز میں جما ہوا تھا۔ ان کی کشش ثقل نے قریب موجود ہائیڈروجن اور ہیلیئم گیس کی ان بڑی مقداروں کو اپنی طرف کھینچ لیا جنہیں کہکشاؤں کا جھرمٹ بننا تھا۔ بہت خفیف سی ابتدائی عدم یکسانیت بعدازاں مادے کی خاصی بڑی کثافتیں پیدا کرنے کے لئے کافی تھی۔

تجاذبی تصادم جاری رہنے کے ساتھ ساتھ اولین کہکشائیں زاویائی معیار حرکت (Angular Momentum) کی حفاظت میں بڑھتی ہوئی رفتار کے ساتھ گھومیں۔ کچھ

اپنے محور گردش کے ساتھ ساتھ پچک کر چپٹی ہوگئیں جہاں کشش ثقل مرکز مائل قوت سے متوازن نہ تھی۔ یہ اولین چکردار کہکشائیں تھیں۔ کھلی خلا میں مادے کی گردش کرتی ہوئی وسیع وعریض پھرکیاں۔ کم زور کشش ثقل یا کم ابتدائی گردش والی دیگر قدیم کہکشائیں بہت کم چپٹی ہوئیں اور اولین بیضوی کہکشائیں بن گئیں۔ پوری کائنات میں ایک ہی جیسی کہکشائیں موجود ہیں کیونکہ فطرت کے یہ سادہ سے قوانین ــــــ کشش ثقل اور زاویاتی معیار حرکت کا تحفظ ــــــ کائنات بھر میں یکساں ہیں۔ یہاں نیچے زمین کے عالم صغیر میں گرتے ہوئے اجسام اور رقصی چکر لگانے والے آئس سکیٹرز کی حرکات میں کارفرما طبیعیات وہاں اوپر کائنات کے عالم کبیر میں کہکشائیں بناتی ہے۔

نوخیز کہکشاؤں میں کہیں نہ کہیں چھوٹے سحابیے بھی تجاذبی (Gravitational) دھماکوں سے دوچار ہو رہے تھے: اندرونی درجہ ہائے حرارت بہت بلند ہوگئے' تھرمو نیوکلیئر ری ایکشنز کا آغاز ہوا' اور اولین ستارے جل اٹھے۔ گرم اور دیو قامت نوجوان ستارے بہ سرعت ارتقاء پذیر ہوئے۔ اپنے ہائیڈروجن ایندھن کے ذخیرے کو بے احتیاطی کے ساتھ فضول میں خرچ کردینے سے جلد ہی انہوں نے چمکدار انفجاری دھماکوں کی صورت میں اپنی زندگیاں ختم کیں' اور تھرمو نیوکلیئر راکھ ــــــ ہیلیئم' کاربن' آکسیجن اور زیادہ بھاری عناصر ــــــ کو کوکبی تشکیل کے بعد والی نسلوں کے لئے بین النجوم گیس میں واپس لوٹا دیا۔ بڑے ابتدائی ستاروں کے انفجاری دھماکوں نے ملحقہ گیس میں یکے بعد دیگرے جھٹکوں کی بڑھتی ہوئی لہریں پیدا کرکے بین کہکشانی (Intergalactic) وسیلے کو بھینچا اور کہکشاؤں کے جھنڈوں کی پیداوار میں سرعت پیدا کی۔ کشش ثقل موقعہ پرستانہ ہے۔ اس نے مادے کے چھوٹے چھوٹے ارتکازوں کو بھی وسیع نہ کیا۔ انفجاری جھٹکے کی لہروں نے ہر پیمانے پر مادے کی وسعت پذیری میں حصہ ڈالا ہوگا۔ کائناتی ارتقاء کی داستان شروع ہوئی' دھماکہ عظیم کی گیس سے مادے کی تکثیف میں ایک گروہ بندی ہوئی ــــــ کہکشاؤں کے جھنڈ' کہکشائیں' ستارے' سیارے اور سب سے آخر میں حیات اور اس پر جلال عمل کو تھوڑا سا سمجھ سکنے کی ذہانت' جو اس کے مآخذ کا ذمہ دار تھا۔

کہکشاں کے جھنڈ آج کائنات میں بھرے ہوئے ہیں۔ کچھ چند درجن کہکشاؤں کے غیر اہم اور بے حقیقت سے مجموعے ہیں۔ محبت کے ساتھ قرار دیا گیا ''مقامی گروہ'' کسی بھی

سائز کی صرف دو کہکشاؤں پر مشتمل ہے، دونوں ہی چکردار: ہماری کہکشاں ملکی وے اور ایم ___31 دیگر جھنڈ باہمی تجاذبی کھچاؤ (Pull) میں ہزاروں کہکشاؤں کے وسیع وعریض ریوڑ ہیں۔ برج سنبلہ میں (Virgo) دس ہزار کہکشائیں شامل ہونا بھی اس کی طرف اشارہ کرتا ہے۔

زیادہ بڑے پیمانے پر ہم کہکشاؤں کی کائنات میں رہتے ہیں، جس میں نظم اور بدنظمی کے ساتھ کائناتی تعمیر اورٹوٹ پھوٹ کی ایک کھرب لطیف مثالیں موجود ہیں: ہمارے ارضی خط نگاہ پر مختلف زاویوں پر مڑی ہوئی معمول کی چکر دار(سامنے کے رخ سے ہم چکر دار بازو دیکھتے ہیں اور کنارے سے گیس اور گرد کی وسطی لکیریں جس میں بازو تشکیل پاتے ہیں)، گیس اور گرد کے دریا اور مرکز میں سے گزر کر مخالف اطراف والے بازوؤں کو ملانے والے بھاگتے ہوئے ستاروں کے دھاری دار مرغولے: ایک کھرب سے زائد ستاروں پر مشتمل پروقار دیوقامت بیضوی کہکشائیں، جو دیگر کہکشاؤں کو ہضم کر لینے اور ادغام کی وجہ سے اس قدر بڑی ہوگئیں: ٹھگنے بیضویوں، کہکشانی بالشتیوں کی کثیر تعداد، ہر ایک چند لاکھ بے حقیقت سے سورجوں پر مشتمل: پراسرار بے ڈول کہکشاؤں کی وسیع انواع، جو اس بات کی علامت ہیں کہ کہکشاؤں کی دنیا میں بھی ایسے مقامات موجود ہیں جہاں چیزیں بدشگون طور پر غلط ہوگئیں: اور ایک دوسرے سے اس قدر قریب گردش کرتی ہوئی کہکشائیں کہ ان کے کنارے ہمراہیوں کی باہمی کشش ثقل سے خمیدہ ہیں، اور کچھ صورتوں میں گیس اور ستاروں کی دھاریاں کشش ثقل کے باعث کہکشاؤں کے درمیان پل کی صورت میں باہر کو نکلی ہوئی ہیں۔

کچھ جھنڈوں میں کہکشائیں واضح طور پر ایک کروی جیومیٹری میں مرتب ہیں: وہ خصوصاً بیضویوں (Ellipticals) پر مشتمل اور اکثر ایک دیو قامت بیضوی سے مغلوب ہیں، جو کہکشاں خوری پر یقین کرنے کے لئے معقول بنیاد فقراہم کرتا ہے۔ کہیں زیادہ بدنظم جیومیٹری والے دیگر جھنڈ مقابلتاً بہت سی چکر دار اور بے ڈول کہکشائیں رکھتے ہیں۔ کہکشانی تصادم کسی بالاصل کروی جھنڈ کی ہیئت بگاڑتے اور غالباً بیضوی سے چکر دار اور بدنظم کہکشاؤں کی تخلیق میں بھی حصہ ڈالتے ہیں۔ کہکشاؤں کی شکل اور کثرت ہمیں ممکنا وسیع ترین پیمانے پر قدیم واقعات کی کہانی سناتی ہے، وہ کہانی جسے ہم ابھی پڑھنا شروع ہی کر رہے ہیں۔

تیز رفتار کمپیوٹروں کی ترقی نے ہزار یا دس ہزار نقطوں کی اجتماعی حرکت پر عددی تجربات کو ممکن بنا دیا ہے۔ ہر نقطہ ایک ستارے کا نمائندہ اور دیگر تمام نقطوں کے تجاذبی اثر میں ہوتا ہے۔ کچھ صورتوں میں بیضوی ہو کر ڈسک کی شکل اختیار کر لینے والی کسی کہکشاں کے اندر چکر دار بازو خود بخود ہی بن جاتے ہیں۔ کبھی کبھار اربوں ستاروں پر مشتمل دو کہکشاؤں کی قریبی تجاذبی روبروئی سے ایک چکر دار بازو پیدا ہو جاتا ہوگا۔ ایسی کہکشاؤں میں سے منتشر ہو کر پھیلنے والی گیس اور گرد متصادم اور گرم ہو جاتی ہے، لیکن دو کہکشاؤں کے تصادم پر ستارے مکھیوں کے چھتے میں سے گزرنے والی گولی کی طرح ایک دوسرے میں سے بلا کوشش گزرتے ہیں، کیونکہ کہکشاں کسی بھی چیز سے نہیں بنی ہوئی اور ستاروں کے درمیان فاصلے بہت وسیع ہیں۔ بایں ہمہ، کہکشاؤں کی ساخت شدید طور پر بگڑ سکتی ہے۔ کسی کہکشاں پر دوسری کہکشاں کا براہ راست اثر جزو ترکیبی ستاروں کو بین کہکشانی خلا کی جانب انڈھیل اور موڑ سکتا ہے۔ جب کوئی چھوٹی کہکشاں کسی بڑی کہکشاں کے ساتھ سامنے سے متصادم ہوتی ہے تو بدنظمیوں میں سے ایک خوبصورت ترین بدنظمی، یعنی ہزاروں نوری سال چوڑی گول کہکشاں پیدا کر سکتی ہے۔ یہ کہکشانی جوہڑ میں ایک چھپاکا ہے، منتشر ہونے والے ستاروں کی عارضی بے ترتیبی، پھٹے ہوئے مرکزی حصے والی کہکشاں۔

بے ترتیب کہکشاؤں کے بے خدوخال چھینٹے کہکشاؤں کے چکر دار بازو اور گول کہکشاؤں کے ہلالی گولے کائناتی فلم کے صرف چند مناظر میں وجود پاتے اور پھر اکثر و بیشتر تشکیل نو کے لئے بکھر جاتے ہیں۔ بھاری بھرکم سخت اجسام کے طور پر کہکشاؤں کے لئے ہماری تفہیم درست نہیں۔ وہ ایک کھرب کو بکی ٹکڑوں والے سیال ڈھانچے ہیں۔ بالکل100 کھرب خلیوں پر مشتمل انسانوں کی طرح یہ ترکیب اور انتشار کے درمیان عدیم المثال متوازن حالت میں اور اپنے حصوں کے مجموعے سے زیادہ ہے۔

کہکشاؤں میں خودکشی کی شرح کافی زیادہ ہے۔ دس کروڑ نوری سال پرے کی کچھ قریبی مثالیں ایکسریز، الٹراوائلٹ تابکاری اور ریڈیو لہروں کے طاقتور منبعے انتہائی منور اندرونی مرکز رکھتی ہیں، اور ہفتوں کے دورانیے میں ان کی روشنی کم اور زیادہ ہوتی ہے۔ کچھ ایک تابکاری کے فوارو، ہزاروں نوری سال لمبی کلغیوں اور گرد کی کافی بدنظم ڈسکوں کی نمائش کرتی ہیں۔ یہ کہکشائیں خود کو اڑا رہی ہیں۔ شبہ ہے کہ سورج کی نسبت لاکھوں

گنا سے لے کر اربوں گنا زیادہ کمیت والے بلیک ہول NGC 6251 اور M87 جیسی بڑی بیضوی کہکشاؤں کے مرکز میں موجود ہیں۔M87 کے نظام شمسی سے چھوٹے علاقے کے اندر کچھ بہت کثیف، بہت زیادہ کمیت، اور بہت خفیف ٹک ٹک اور خرخر کرنے والی کوئی شے موجود ہے۔ یہ بلیک ہول کی موجودگی پر دلالت کرتی ہے۔ اربوں نوری سال کے فاصلے پر اور بھی زیادہ مضطر، ریڈیائی لہریں خارج کرنے والے اجسام (Quasars) موجود ہیں، جو شاید دھماکہ عظیم سے لے کر اب تک کائنات کی تاریخ میں طاقتور ترین واقعات، یعنی نوجوان کہکشاؤں کے زبردست دھماکے ہوں گے۔

کواسر (Quasar) کا مطلب ایسے اجرام فلکی ہیں جن سے کثیر مقدار میں ریڈیائی لہریں نکلتی ہوں۔ وہ سب کے سب ہی طاقتور ریڈیو مآخذ نہ ہونے کی وضاحت کے بعد انہیں QSO، یعنی وسطی سحابیاتی اجسام (Quasi Stellar Objects) کہا جانے لگا۔شکل و صورت میں ستاروں سے مشابہہ ہونے کی وجہ سے انہیں ہماری کہکشاؤں کے اندر ہی موجود ستارے خیال کیا گیا۔ لیکن طیف پیمائی (Spectroscopic) مشاہدات انہیں وسیع فاصلوں کی دوری پر بتاتے ہیں۔ وہ کائنات کی وسعت پذیری میں شریک لگتے ہیں۔ کچھ روشنی کی رفتار سے 90 فیصد رفتار پر ہم سے دور جا رہے ہیں۔ اگر وہ بہت دور ہیں تو لازماً پیدائشی طور پر اس قدر روشن ہوں گے کہ اتنے فاصلوں سے بھی نظر آ جاتے ہیں- کچھ تو بیک وقت ایک ہزار انفجاری دھماکوں جتنے روشن ہیں۔ سگنس x-1 والے معاملے کی طرح ان کی تیز ٹمٹماہٹ ان کی زبردست تابانی کو بہت چھوٹے سے حجم میں ظاہر کرتی ہے۔ اس معاملے میں ان کا حجم نظام شمسی سے کم لگتا ہے۔ کسی کواسر سے توانائی کے وفور کا سبب ضرور کوئی زبردست عمل ہوگا۔ مجوزہ توضیحات میں سے کچھ ایک یہ ہیں:(1) کواسرز نابضوں (Pulsars) کی مہیب صورتیں ہیں۔ وہ طاقتور مقناطیسی میدان سے مربوط ایک بہت بڑا گھومتا ہوا مرکوز رکھتے ہیں; (2) کواسرز کہکشاؤں کے مرکز میں بھرے ہوئے لاکھوں ستاروں کے بار بار تصادموں کا نتیجہ ہیں، اور بیرونی تہوں کو چیر کر بڑے ستاروں کے اربوں ڈگری درجہ حرارت والے اندرونوں کو منظر عام پر لا رہے ہیں;(3) کواسرز ایسی کہکشائیں ہیں جن میں ستارے اس قدر گنجان طور پر ٹھنسے ہوئے ہیں کہ کسی ایک میں

انفجاری دھماکہ دوسرے کی بیرونی تہوں کو پھاڑ کر اسے بھی انفجاری بناتا اور متواتر کو بھی ردعمل پیدا کرتا ہے;(4) کواسرز ابھی تک اپنے اندر کسی نہ کی طرح محفوظ رہ جانے والے مادے (matter) اور ضد مادہ(Antimatter) کی شدید باہمی نیستی سے قوت حاصل کرتے ہیں;(5) ایک کواسر وہ توانائی ہے جو کسی ایسی کہکشاں کے مرکز میں موجود بہت بڑے بلیک ہول میں گیس، گرد اور ستاروں کے گرنے سے خارج ہوتی ہے; اور شاید خود بھی چھوٹے بلیک ہولز کے تصادم اور ملاپ کے زمانوں کی پیداوار ہے اور(6) کواسرز ''سفید سوراخ'' یعنی بلیک ہولز کی پرلی طرف ہیں۔ بلیک ہولز کے جم غفیر کے اندر سے مادے کا قیف نما بہاؤ اور آخرکار کائنات کے دیگر حصوں، یا حتیٰ کہ دیگر کائناتوں کے اندر خروج۔

کواسرز پر غور و خوض کرتے ہوئے گہرے اسرار کے ساتھ سابقہ پڑتا ہے۔ کواسر دھماکے کی وجہ چاہے کچھ بھی ہو لیکن ایک بات واضح لگتی ہے: ایسا شدید واقعہ لازماً بے انتہاء تباہی پیدا کرتا ہے۔ ہر کواسر دھماکے میں لاکھوں دنیائیں- جن میں سے کچھ پر حیات اور واقعات کو سمجھنے والی ذہانت موجود ہوگی____ قطعی طور پر تباہ ہو جاتی ہوں گی۔ کہکشاؤں کا مطالعہ ایک کائناتی تنظیم اور خوبصورتی منکشف کرتا ہے۔ یہ ہمیں اتنے بڑے پیمانے پر تباہی و انتشار بھی دکھاتا ہے جس کا ابھی تک تصور بھی نہیں کیا گیا۔ کہ ہم ایک ایسی کائنات میں رہتے ہیں جو کہکشاؤں اور ستاروں اور دنیاؤں کو نیست و نابود کر دیتی ہے۔ کائنات شفیق لگتی ہے اور نہ جارحانہ_____ یہ تو بس ہم جیسی حقیر مخلوقات کی تشویشوں سے بے پروا ہے۔

ہماری کہکشاں جیسی خوش وضع اور باترتیب نظر آنے والی کہکشاں بھی اپنی ترنگیں اور ہم آہنگ قاعدے رکھتی ہیں- ریڈیو تفتیشات لاکھوں سورج بنانے کی اہلیت رکھنے والے دو عظیم الجثہ ہائیڈروجن سحابیوں کو دکھاتی ہیں، جو کہکشانی مرکز سے اوپر کی طرف یوں ابھر رہے ہیں جیسے وہاں تھوڑی تھوڑی دیر بعد ہلکا سا دھماکہ ہوتا ہو۔ کرۂ ارض کے مدار میں اعلیٰ توانائی والی فلکیاتی رصدگاہ نے کہکشانی مرکز میں بہت بڑا مخفی بلیک ہول موجود ہونے کے تصورت کی موافقت میں اسے خصوصی گیما شعاع کے طیفی خط کا طاقتور مآخذ پایا ہے۔ ہماری کہکشاں جیسی کہکشائیں غالباً مسلسل ارتقائی عمل کے سلسلے میں غیر متلون درمیانے دور کو پیش کرتی ہیں، جو ان کی پر ہیجان بلوغت کے دور میں کواسرز اور پھٹتی ہوئی کہکشاؤں کا احاطہ کرتا ہے:

کواسرز بے انتہا دور واقع ہونے کی وجہ سے ہم انہیں ان کی جوانی میں دیکھتے ہیں' یعنی جیسے وہ اربوں سال پہلے تھے۔

ہماری کہکشاں کے ستارے ایک باقاعدہ شان وشوکت کے ساتھ حرکت کرتے ہیں۔ کروی (Globular) جھنڈ کہکشانی میدان میں غرق ہوتے اور دوسری طرف سے باہر نکلتے ہیں' جہاں وہ آہستہ ہوتے اور پیچھے کی جانب لپکتے ہیں۔ اگر ہم کہکشانی میدان میں اوپر نیچے کودنے پھاندنے والے انفرادی ستاروں کی حرکت کا تعاقب کرسکیں تو وہ ایک مکئی کی کھیل (Popcorn) سے مشابہہ نظر آئیں گے۔ ہم نے کبھی کسی کہکشاں کو اپنی شکل تبدیل کرتے ہوئے نہیں دیکھا' کیونکہ یہ حرکت کرنے میں بہت طویل عرصہ لیتی ہے۔ ہماری کہکشاں ہر پچیس کروڑ سال میں ایک مرتبہ گھومتی ہے۔ اگر ہم اس کی رفتار کو بڑھانا چاہیں تو ہمیں اسے یوں دیکھنا پڑے گا کہ کہکشاں ایک محرکہ (Dynamic) ہے' تقریباً نامیاتی وجود' اور کچھ اعتبار سے کثیر الخلیاتی نامیاتی جسم جیسی۔ کہکشاؤں کی کیمرے سے لی گئی کوئی بھی تصویر اس کے ست رفتار ارتقائی عمل اور حرکت کا محض ایک مرحلہ دکھاتی ہے۔[2] کہکشاں کا اندر والا خطہ ایک ٹھوس جسم کی طرح گھومتا ہے۔ لیکن اس سے پرے کپلر کے تیسرے قانون کے تحت سورج کے گرد چکر لگانے والے سیاروں کی طرح بیرونی علاقے درجہ بدرجہ کم پڑتی ہوئی رفتار کے ساتھ گھومتے ہیں۔ بازو مرکز کے گرد ہر لحظہ بڑھتی ہوئی جکڑ کے ساتھ لپٹنے کا میلان رکھتے ہیں' اور زیادہ بڑی کثافت والے چکر دار نمونوں میں گیس اور گرد جمع ہوتی ہے' جو بدلے میں نوجوان گرم' روشن ستاروں کی تشکیل کے لئے حوالے فراہم کرتے ہیں ____ یعنی چکر دار بازوؤں کی بیرونی حد بنانے والے ستارے۔ یہ ستارے ایک کروڑ سال یا کم وبیش عرصہ کے لئے چمکتے ہیں۔ یہ عرصہ کہکشانی گردش کی مطابقت میں صرف 5 فیصد ہے۔ لیکن چکر دار بازو کی بیرونی حد پر واقع ستارے جل اٹھتے ہیں۔ ان کے پیچھے نئے ستارے اور منسلک سدیم تشکیل پانے سے چکر دار خدوخال بدستور قائم رہتے ہیں۔ بازوؤں کی حد بندی کرنے والے ستارے کہکشاں کے ایک مرتبہ گھومنے کے عرصہ تک بھی زندہ نہیں رہ پاتے۔ بس چکردار خدوخال قائم رہتے ہیں۔

کہکشاں کے مرکز کے اردگرد کسی بھی مخصوص ستارے کی رفتار چکر دار نمونوں والے

ستارے جتنی نہیں ہے۔ سورج ہماری کہکشاں کے اردگرد20 مرتبہ چکر لگانے کے دوران کئی مرتبہ چکر دار بازوؤں میں سے گزرا ہے۔ اس کی رفتار200 کلومیٹر فی سیکنڈ یا تقریباً پانچ لاکھ میل فی گھنٹہ تھی۔ سورج اور سیارے ایک چکردار بازو میں اوسطاً چار کروڑ سال، باہر کی طرف آٹھ کروڑ سال اور مزید چار کروڑ سال اندر کی طرف گزارتے ہیں۔ چکر دار بازو اس خطے کی حد بندی کرتے ہیں جہاں نومولود ستاروں کی تازہ ترین فصل کاشت ہو رہی ہے، لیکن لازمی طور پر وہاں نہیں جہاں سورج جیسے وسط عمر کے ستارے واقع ہوتے ہیں۔ موجودہ عہد میں ہم چکر دار بازوؤں کے درمیان رہتے ہیں۔

چکر دار بازوؤں کے اندر سے نظام شمسی کا معیادی راستہ قابل ادراک طور پر ہمارے لئے اہم نتائج رکھتا ہوگا۔ کوئی ایک کروڑ سال پہلے سورج جوزا نامی چکر دار بازو کی Gould Belt جالی میں سے ابھرا، جواب ایک ہزار نوری سال سے کچھ کم دور ہے۔ (جوزا بازو کے اندر والی طرف برج قوس والا اور باہر کی جانب پرسیئس جھرمٹ والا بازو ہے)۔ جب سورج کسی چکر دار بازو کے اندر سے گزرتا ہے تو موجودہ حالت میں اس کا گیسی سدیم اور بین النجوم گرد کے بادلوں کے اندر داخل ہونا اور ستاروں کی ذیلی کمیت والے اجسام سے روبرو ہونا کہیں زیادہ قرین قیاس ہے- یہ خیال پیش کیا گیا ہے کہ ہمارے سیارے پر ہر دس کروڑ سال بعد لوٹ کر آنے والے برفانی ادوار کی وجہ سورج اور زمین کے درمیان بین النجوم مادے کیخلل اندازی ہوگی- ڈبلیونیپیئر اور ایس کلیوب کا کہنا ہے کہ نظام شمسی میں چاندوں، سیارچوں، دنبالے دار تاروں اور سیاروں کے اردگرد والے دائرے اس وقت تک بین النجوم خلا میں آزادانہ پھر رہے ہوں گے جب سورج نے جوزا چکر دار بازو کے اندر سے گزرتے ہوئے انہیں اپنا مطیع کرلیا۔ اگر چہ یہ تصور قرین قیاس نہیں، لیکن بہت پریشان کن ہے۔ یہ جانچ پڑتال کا متقاضی ہے۔ ہمیں تو بس فوبوس (Phobos) یا کسی دنبالے دار تارے کا نمونہ لینا اور اس کے میگنیشیئم آئسوٹوپ[3] کا تجزیہ کرنا ہے۔ پروٹانز کی یکساں لیکن نیوٹرانز کی مختلف مقداروں والے میگنیشیئم آئسوٹوپس کی متعلقہ کثیر مقدار کا انحصار قریبی انفجاری دھماکوں کی ٹائمنگ سمیت ستاروں کی جوہری ترکیب کے بالکل درست تسلسل پر ہے، جو میگنیشیئم کا کوئی بھی مخصوص نمونہ پیدا کرتا ہے۔ کہکشاں کے کسی مختلف گوشے میں واقعات کا ایک مختلف تسلسل واقع ہوا ہوگا اور اس کے نتیجے میں میگنیشیئم آئسوٹوپس کی شرح بھی مختلف

ہوگی۔

دھماکہ عظیم اور کہکشاؤں کی علیحدگی کی دریافت ڈاپلر اثر (Doppler's Effect)[4] نامی ایک عام سی فطری بات سے ہوئی۔ صوتی طبیعیات میں ہم اس کے عادی ہیں۔ ہمارے قریب سے تیزی کے ساتھ گزرتا ہوا کوئی کار سوار اپنا ہارن بجاتا ہے۔ کار کے اندر ڈرائیور ایک مسلسل اور متعین لے سنتا ہے۔ لیکن کار سے باہر' ہم اس لے میں ایک خاصیتی تبدیلی سنتے ہیں۔ ہمارے لئے ہارن کی آواز بلند تعدد امواج (فریکوئنسی) سے زیریں کی جانب جا رہی ہے۔ 200 کلو میٹر فی گھنٹہ کی رفتار سے سفر کرتی ہوئی ایک ریسنگ کار آواز کی رفتار سے تقریباً 20 فیصد رفتار پر جا رہی ہوتی ہے۔ آواز ہوا میں لہروں کے آگے بڑھنے کا عمل ہے' ایک نشیب اور ایک فراز۔ لہریں جس قدر زیادہ نزدیک ہوں گی لے بھی اتنی ہی بلند ہوتی ہے' اور لہروں میں فاصلہ زیادہ ہونے پر نیچی۔ ہمارے قریب سے تیزی کے ساتھ گزرتی ہوئی کار آواز کی لہروں کو حرکت دے کر ہمارے نقطہ نظر کے مطابق ہلکی لے تک کھینچتی اور وہ خاصیتی آواز پیدا کرتی ہے جس سے ہم سب واقف ہیں۔ اگر کار سیدھی ہماری جانب آ رہی ہوتو آواز کی لہریں باہم بھینچی ہوئی ہوں گی' تعدد امواج بڑھے گی' اور ہم ایک مسلسل تیز لے سنیں گے۔ اگر ہمیں حالت سکون میں کار کے ہارن کی معمول والی لے معلوم ہوتو ہم لے میں تبدیلی سے ان دیکھے اس کی رفتار اخذ کر سکتے ہیں۔

روشنی بھی ایک لہر ہے۔ آواز کے برخلاف یہ خلا میں بھی بالکل صحیح طرح سے سفر کرتی ہے۔ ڈاپلر اثر یہاں بھی کارآمد ہے۔ اگر کوئی کار آواز کی بجائے آگے اور پیچھے خالص پیلی شعاعیں خارج کر رہی ہوتو کار ہمارے نزدیک آنے پر روشنی کی تعداد امواج میں خفیف سا اضافہ اور دور جانے پر ہلکی سی کمی پیدا ہوگی۔ عام رفتاروں پر ڈاپلر اثر ناقابل ادراک ہوتا ہے۔ تاہم اگر کسی طرح کار تقریباً روشنی کی رفتار پر سفر کر رہی ہے تو ہم روشنی کے نیلے رنگ کو کار نزدیک آنے کے ساتھ ساتھ بلند تعدد امواج کی جانب بدلتے ہوئے دیکھنے کے قابل ہوسکتے ہیں' اور کار پرے جانے پر زیریں تعدد امواج پر سرخ رنگ کی جانب۔ بہت بلند اسراع پر ہماری طرف آتا ہوا کوئی جسم اپنے طیفی خطوط کے رنگوں میں نیلے رنگ کی تبدیلی (نیلے ہٹاؤ) کے ساتھ عیاں ہوتا ہے۔ جبکہ دور جاتے ہوئے جسم کے طیفی خطوط سرخ رنگ میں تبدیل ہوتے ہیں۔ دور دراز کہکشاؤں کے طبعی خطوط میں دیکھا گیا اور

ڈاپلر اثر کے طور پر توضیح یافتہ طبعی خطوط میں سرخ ہٹاؤ علم کائنات کی کنجی ہے۔

بیسویں صدی کے ابتدائی سالوں میں دنیا کی سب سے بڑی دوربین ماؤنٹ ولسن میں تعمیر کی جا رہی تھی۔ (جس کی قسمت میں دور دراز کہکشاؤں کا سرخ ہٹاؤ یا Red Shift دریافت کرنا تھا)' اور اس وقت کے لاس اینجلس کے شفاف و صاف آسمانوں کو نظر انداز کر دیا گیا۔ دور بین کے بڑے بڑے حصوں کو پہاڑ کی چوٹی پر ڈھونے کے لئے خچروں کی ضرورت تھی۔ ملٹن ہیومیسن نامی ایک نوجوان خچر والے نے مکینیکل اور بصری آلات' سائنسدانوں' انجینئروں اور اعلیٰ شخصیتوں کو اوپر پہاڑ پر لے جانے میں مدد دی۔ ہیومیسن اپنے گھوڑے پہ بیٹھ کر خچروں کی قطار کے آگے آگے چلتا جاتا اور اس کا سفید ٹیریئر کتا کاٹھی کے پیچھے' دو پنجے اس کے کندھے پر رکھ کر کھڑا رہتا۔ وہ ایک تمباکو نوش سرکش مزدور' زبردست جواری اور شرط باز اور اس وقت کا محبوب زن تھا۔ اپنی تعلیم میں وہ آٹھویں درجے سے اوپر کبھی نہ گیا تھا۔ لیکن وہ ذہین اور متجسس اور ظاہر ہے کہ ان آلات کے بارے میں جاننے کا مشتاق تھا جنہیں وہ بڑی محنت کے ساتھ بلندیوں تک لے کر گیا۔ ہیومیسن رصد گاہ کے ایک انجینئر کی بیٹی کا رفیق تھا۔ وہ انجینئر محض معمولی سے خچر والے کے ساتھ اپنی بیٹی کو ملتے دیکھ کر بہت ناراض اور پریشان تھا۔ لہذا ہیومیسن نے رصد گاہ میں مختلف اور عجیب کام کیئے: الیکٹریشن کے مددگار' دربان اور اس دوربین کے عرشے پر جھاڑو دینے کا کام کیا' جس کی تعمیر میں اس نے مدد دی تھی۔ آگے کہانی یوں ہے کہ ایک شام کو دوربین پر نائٹ اسسٹنٹ بیمار پڑ گیا اور ہیومیسن سے پوچھا گیا کہ کیا وہ اس کی جگہ بیٹھ سکتا ہے۔ اس نے آلات پر اس قدر مہارت اور ہوشیاری کا مظاہرہ کیا کہ جلد ہی مستقل دوربین آپریٹر اور مشاہداتی ماتحت بن گیا۔

پہلی عالمی جنگ کے بعد وہ شخص ماؤنٹ ولسن میں آیا جسے جلد ہی ایڈون ہبل کے طور پر مشہور ہونا تھا۔ وہ ذہین' شائستہ اور علم فلکیاتی برادری سے باہر بہت ملنسار تھا۔ اس نے آکسفورڈ میں روڈز (Rhodes) محقق کے طور پر صرف ایک سال میں انگلش لہجہ اختیار کر لیا تھا۔ ہبل ہی نے اس بات کا حتمی ثبوت فراہم کیا تھا کہ چکر دار سدیم (Nebula) دراصل ''جزیرہ کائناتیں'' تھیں' یعنی بہت بڑی تعداد میں ستاروں کے دور دراز مجموعے' بالکل ہماری اپنی کہکشاں کی طرح اس نے کہکشاؤں کی دوریاں ماپنے کے لئے کوکبی ضیائی شدت (Stellar

(Standard Candle) کا معیار فراہم کیا۔ ہبل اور ہیومیسن نے نہایت شاندار طریقے سے یہ کام سرانجام دیا۔ اس بے جوڑ جوڑے نے بڑی ہم آہنگی کے ساتھ دوربین پر اکٹھے کام کیا۔ لوویل رصدگاہ میں ماہر فلکیات وی ایم سلیفر کی سرکردگی میں انہوں نے دور افتادہ کہکشاؤں کے طیف ماپنے شروع کئے ۔ جلد ہی یہ واضح ہوگیا کہ دنیا بھر میں کسی بھی دوسرے پیشہ ور ماہر فلکیات کی نسبت ہیومیسن دور افتادہ کہکشاؤں کے طیف ماپنے میں زیادہ بہتر اہلیت رکھتا تھا۔ وہ ماؤنٹ ولسن رصدگاہ کے عملے کا باقاعدہ رکن بن گیا۔ اس نے اپنے کام کی بہت سی سائنسی بنیادوں کو سیکھا اور ماہرین فلکیات کی برادری میں بڑی عزت و احترام حاصل کرکے فوت ہوا۔

کسی کہکشاں سے آنے والی روشنی اس کے اندر اربوں ستاروں سے خارج ہونے والی روشنیوں کا مجموعہ ہے۔ جب روشنی ان ستاروں کو چھوڑتی ہے تو ستارے کی انتہائی بیرونی تہوں میں موجود ایٹم مخصوص تعدد امواج یا رنگوں کو جذب کرلیتے ہیں۔ اس کے نتیجے میں بننے والے خطوط ہمیں یہ اندازہ لگانے میں مدد دیتے ہیں کہ لاکھوں نوری سال دور ستارے بھی ہمارے سورج اور قریبی ستاروں والے ہی کیمیائی عناصر لئے ہوئے ہیں۔ ہیومیسن اور ہبل نے حیرت انگیز طور پر یہ جانا کہ تمام دور افتادہ کہکشاؤں کے طیف سرخ ہٹاؤ والے ہیں' اور اس سے بھی زیادہ حیران کن بات یہ کہ کوئی کہکشاں جتنی زیادہ دور ہے' اس کے طبعی خطوط بھی اسی قدر سرخ ہٹاؤ والے ہیں۔

سرخ ہٹاؤ کی انتہائی بدیہی وضاحت ڈاپلر اثر کے حوالے سے تھی: کہکشائیں ہم سے دور جا رہی تھیں' زیادہ دور والی کہکشاں کی پرے جانے کی رفتار بھی زیادہ ہے۔ لیکن بھلا کہکشائیں "ہم" سے پرے کیوں بھاگ رہی ہیں؟ کیا کائنات میں ہمارے مقام کے حوالے سے کوئی خصوصی بات ہے' کہ جیسے ہماری کہکشاں نے کہکشاؤں کی معاشرتی زندگی میں کوئی غیر ارادی لیکن گستاخانہ حرکت کردی ہو؟ یہ کافی قرین قیاس لگتا ہے کہ کائنات کہکشاؤں کو اپنے سنگ لئے ہوئے خود بھی وسعت اختیار کر رہی ہے۔ آہستہ آہستہ یہ واضح ہوا کہ ہیومیسن اور ہبل نے دھماکہ عظیم کی دریافت کی تھی _____ اگر کائنات کے مآخذ کے طور پر نہیں تو کم از کم اس کی حالیہ تجسیم کے طور پر۔

تقریباً سارا علم فلکیات اور بالخصوص وسعت پذیر کائنات اور دھماکہ عظیم کا نظریہ اس

تصور پر مبنی ہے کہ دور افتادہ کہکشاؤں کا سرخ ہٹاؤ ڈاپلر اثر ہے' اور ان کے دور جانے کی رفتار سے پیدا ہوتا ہے۔ لیکن فطرت میں سرخ ہٹاؤ کی دیگر اقسام بھی موجود ہیں۔ مثال کے طور پر تجاذبی سرخ ہٹاؤ موجود ہے' جس میں باہر کے لئے روانہ ہونے والی روشنی کو شدید تجاذبی میدان کے ساتھ اس قدر زور آزمائی کرنا پڑتی ہے کہ وہ سفر کے دوران اپنی توانائی سے محروم ہوجاتی ہے۔ چونکہ ہم کچھ کہکشاؤں کے مرکز میں بہت بڑے بلیک ہول موجود ہونے کا تصور کرتے ہیں اس لئے یہ ان کے سرخ ہٹاؤ کی قابل فہم وضاحت ہے۔ تاہم دیکھے جانے والے مخصوص طبعی خطوط اکثر و بیشتر بہت مہین اور منتشر گیس کیخاصیت کے حامل اور اس حیرت انگیز حد تک زبردست کثافت والے نہیں جو تاریک سوراخوں کے قریب لازماً موجود ہے۔ یا سرخ ہٹاؤ شاید کائنات کی عمومی وسعت پذیری کی وجہ سے نہیں بلکہ ایک زیادہ معتدل اور مقامی کہکشانی دھماکے کے باعث ہونے والا ڈاپلر اثر ہوگا۔ لیکن تب ہمیں اپنی طرف آتے ہوئے دھماکے کے ٹکڑوں کی بھی اتنی ہی تعداد کی توقع کرنا پڑے گی جتنی تعداد کو اپنے سے دور جاتے ہوئے توقع کرتے ہیں' یعنی سرخ ہٹاؤ جتنے نیلے ہٹاؤ۔ تاہم جو کچھ ہم دیکھتے ہیں وہ درحقیقت ایک طرح سے باتخصیص سرخ ہٹاؤ ہیں' چاہے ہم اپنی دور بینوں کو مقامی گروہ سے کتنے ہی پرے کے اجسام پر مرکوز کرلیں۔

بہرحال کچھ ماہرین فلکیات کے ہاں یہ شک موجود ہے کہ ڈاپلر اثر کے ذریعہ کہکشاؤں کے سرخ ہٹاؤ سے سبھی یہ نتیجہ اخذ کرنے میں حق بجانب نہیں ہوں گے کہ کائنات پھیل رہی ہے۔ ماہر فلکیات ہالٹن نے کچھ ایسی پراسرار اور پریشان کن صورتیں پائی ہیں جن میں ایک کہکشاں اور ایک کواسر' یا کہکشاؤں کا جوڑا بہت مختلف سرخ ہٹاؤ رکھتا ہے۔ کبھی کبھار گیس' گرد' اور ستاروں کا ایک پل انہیں منسلک کرتا ہوا لگتا ہے۔ اگر سرخ ہٹاؤ کائنات کے پھیلنے کی وجہ سے ہے تو بہت زیادہ مختلف سرخ ہٹاؤ بہت مختلف فاصلوں کی جانب اشارہ کرتے ہیں۔ لیکن طبعی طور پر دو باہم منسلک کہکشاؤں کو ایک دوسرے سے علیحدہ کرنا بھی بہت مشکل ہوگا۔ کچھ صورتوں میں ایک ارب نوری سال سے۔ تشکیکیت پسند کہتے ہیں کہ ان کی باہمی وابستگی خالصتاً شماریاتی ہے: مثلاً کوئی قریبی منور کہکشاں اور کہیں دور واقع کواسر' جن میں سے ہر ایک بہت مختلف سرخ ہٹاؤ اور پرے جانے کی بہت مختلف رفتاریں رکھتا ہے' محض اتفاقاً ہمارے خط نگاہ پر سیدھ میں آ گئے' کہ ان کا آپس میں کوئی طبعی رشتہ نہیں ہے۔ ایسی شماریاتی

سیدھیں لازماً گاہے بگاہے اتفاقاً واقع ہوتی رہتی ہیں۔ بحث کا مرکزی نکتہ یہ ہے کہ کیا مطابقتوں کی تعداد اتفاقی طور پر متوقع تعداد سے زیادہ ہے یا نہیں۔ ہالٹن نے کچھ دیگر صورتوں کی نشاندہی کی جن میں چھوٹے سے سرخ ہٹاؤ والی کوئی کہکشاں بڑے اور تقریباً مشابہہ سرخ ہٹاؤ والے کواسرز کے پہلوؤں میں موجود ہے۔ اسے پتہ تھا کہ کواسرز کائناتی دوریوں پر نہیں، بلکہ انہیں پیش نظر والی کہکشاں دائیں اور بائیں کی طرف باہر نکال رہی ہے، اور یہ کہ سرخ ہٹاؤ ایسے ضابطہ ہائے کار کا نتیجہ ہیں جن کا ابھی تک تصور نہیں کیا گیا۔ تشکیکیت پسند حضرات سرخ ہٹاؤ کے لئے اتفاقی سیدھ اور ہبل ہیومیسن کی روایتی توضیح کی دلیل پیش کرتے ہیں۔ اگر ہالٹن کی بات درست مان لی جائے تو سلسلہ وار انفجاری ری ایکشنز، انتہائی وسیع بلیک ہولز وغیرہ جیسے کواسرز کے دور دراز توانائی کے مآخذوں کو ثابت کرنا غیر ضروری ہے۔ تب کواسرز بہت زیادہ فاصلے پر ہونے کی ضرورت نہیں لیکن سرخ ہٹاؤ کی وضاحت کے لئے کچھ دوسرے پراسرار ضوابط درکار ہیں۔ ہر دو صورتوں میں خلا کی گہرائیوں میں کچھ انتہائی عجیب وغریب صورت حال کارفرما ہے۔

ڈاپلر اثر کے ذریعہ توضیح کردہ سرخ ہٹاؤ والی کہکشاؤں کے دور جانے کا عمل دھماکہ عظیم کا واحد بین ثبوت نہیں۔ کائناتی کالے بدن کے پس منظر میں تابکاری، کائنات میں تمام سمتوں سے ہمہ گیر طور پر آتی ہوئی مدھم ریڈیو لہروں سے خود انحصار اور موثر شہادت ملتی ہے۔ لیکن یہاں بھی گڑبڑاہٹ موجود ہے۔ ایک U-2 ہوائی جہاز میں کرۂ ارض کے کرۂ فضاء کی اوپری سطح کے قریب حساس ریڈیو انٹینا کے ساتھ کئے جانے والے مشاہدات نے یہ دکھایا کہ ابتدائی اندازوں میں پس منظر کی تابکاری تقریباً تمام سمتوں میں ایک جیسی شدید ہے ــــــ کہ جیسے دھماکہ عظیم کا آتشیں گولا مکمل ہمہ گیریت کے ساتھ وسعت پذیر ہوا، اور کائنات کا آغاز بالکل درست متناسب توازن میں ہوا۔ لیکن اگر اپنی تمام کی تمام کہکشاں (اور فرضی طور پر مقامی گروپ کے دیگر ارکان کو بھی) کو 600 کلومیٹر فی سکینڈ سے زائد رفتار پر کہکشاؤں کے سنبلہ (Virgo) جھرمٹ کی جانب بہتا خیال کیا جائے تو ایک چھوٹا سا مظہراتی امر سمجھا جاسکتا ہے۔ اس شرح کے ساتھ ہم دس ارب سال میں اس تک پہنچیں گے اور بیرونی کہکشانی علم فلکیات تب بہت زیادہ آسان ہو چکا ہوگا۔ برج سنبلہ افلاک میں زیورات کے ڈبے کی مانند چکردار مرغولوں، بیضویوں اور بدوضع کہکشاؤں سے بھرپور

ہے۔ لیکن ہم اسی کی جانب اندھا دھند کیوں بڑھ رہے ہوں گے؟ انتہائی بلندی کے مشاہدات کرنے والے جارج سموٹ(George Smoot) اور اس کے رفقائے کار کا خیال تھا کہ کشش ثقل ہماری کہکشاں کو برج سنبلہ کے مرکز کی جانب گھسیٹ رہی ہے; کہ ابھی تک کھوجی گئی کہکشاؤں کی نسبت جھرمٹ میں کہیں زیادہ کہکشائیں ہیں; اور سب سے حیرت انگیز یہ کہ خلا میں ایک یا دو ارب نوری سال چوڑا جھرمٹ بہت بڑے تناسب رکھتا ہے۔

قابل مشاہدہ کائنات خود بھی چند کھرب نوری سال چوڑی ہے' اور اگر سنبلہ گروپ میں ایک اس قدر وسیع و عریض جھرمٹ موجود ہے تو شاید زیادہ دوریوں پر ایسے اور بھی وسیع جھرمٹ موجود ہیں جن کا اسی حوالے سے سراغ لگانا زیادہ مشکل ہے۔ کہکشاں کے دور حیات میں بدیہی طور پر ایک ابتدائی عدم یکسانیت کو سنبلہ جھرمٹ اعظم کے اندر قیام پذیر نظر آنے والی کمیت کی تعداد جمع کرنے کے لئے کافی وقت نہیں ملا۔ چنانچہ جارج سموٹ اپنی دیگر تحقیقات کے بر خلاف دھماکہ عظیم کے کہیں کم ہمہ گیر ہونے کا نتیجہ اخذ کرنے پر مائل تھا' کیونکہ کائنات میں مادے کی اصلی تقسیم بہت گومڑ دار تھی۔ (تھوڑے بہت بھدے پن کی توقع رکھنا ہی پڑے گی' اور کہکشاؤں کی تکثیف کو سمجھنے کے لئے یہ ضروری بھی ہے' لیکن اس پیمانے پر بدہیئتی حیرت انگیز ہے)۔ تقریباً بیک وقت دو یا زائد عظیم دھماکوں کا تصور کرنے سے شاید اس بعید العقل بات کو موافق بنایا جاسکتا ہے۔

اگر پھیلتی ہوئی کائنات اور دھماکہ عظیم کی عمومی تصویر درست ہے تو پھر ہمیں بھی مشکل سوالوں کا سامنا کرنا ہوگا۔ دھماکہ عظیم کے وقت حالات کس طرح کے تھے؟ اس سے پہلے کیا ہوا؟ کیا تمام مادے سے تہی ایک چھوٹی سی کائنات موجود تھی' اور پھر اچانک مادے کو عدم سے وجود میں لایا گیا ؟ یہ سب واقع کیسے ہوا؟ بہت سی تہذیبوں میں رسمی طور پر اس کے جواب میں یہ کہا گیا کہ خدا نے کائنات کو عدم سے تخلیق کیا تھا۔ لیکن یہ تو محض حیلہ بازی ہے۔ اگر ہم حوصلہ مندی کے ساتھ اس مسئلے پر غور کرنے کی خواہش کریں تو یقیناً ہمارا اگلا سوال یہ ہوگا کہ خدا کہاں سے آیا اور اگر ہم اس کے ناقابل جواب ہونے کا فیصلہ کریں' تو پھر ایک اور مرحلہ بچاتے ہوئے یہ فیصلہ کیوں نہ کریں کہ کائنات کا مآخذ ایک ناقابل جواب سوال ہے۔ یا اگر ہم کہیں کہ خدا ازل سے موجود

ہے تو پھر ایک مرحلہ بچاتے ہوئے یہ نتیجہ بھی کیوں نہ نکالا جائے کہ کائنات ہمیشہ سے موجود ہے۔

تخلیق سے پہلے کی دنیا' اور اکثر و بیشتر دیوتاؤں اور دیویوں کے اختلاط یا کائناتی انڈے کی باروری کے ذریعہ دنیا تخلیق ہونے کی داستان ہر تہذیب میں موجود ہے۔ عام طور پر کائنات کو انسانی یا حیوانی مثال پر عمل کرتے ہوئے تصور کیا گیا۔ بحرالکاہل طاس (Basin) سے مختلف استدلالی سطحوں کی ایسی داستانوں سے پانچ مختصر اقتباسات مثال کے طور پر ذیل میں پیش کئے جا رہے ہیں۔

''آغاز میں ہر چیز دائمی تاریکی میں محو سکون تھی: رات نے ہر چیز کو ایک ناقابل نفوذ گھنی جھاڑی کی مانند دبایا ہوا تھا۔''

(وسط ایشیا کے ارانڈا لوگوں کی ''عظیم باپ'' داستان۔)

''سب کچھ تعطل' سب کچھ ٹھہراؤ' سب کچھ خاموشی میں تھا' ہر چیز بے حرکت اور جامد' اور آکاش کی وسعت خالی تھی۔'' (کوئیچے مالا کی پوپول ووہ داستان)

''نا آرین لاشیئیت میں تیرتے ہوئے بادل کی طرح خلا میں تنہا بیٹھ گیا۔ وہ سویا نہیں' کیونکہ نیند موجود نہ تھی' اسے بھوک نہیں لگی کیونکہ ابھی تک بھوک بھی نہیں تھی۔ وہ کافی دیر تک یونہی رہا' اور بالآخر اس کے ذہن میں ایک خیال آیا۔ اس نے خود سے کہا' 'میں کوئی چیز بناؤں گا۔'' (گلبرٹ جزیروں کی ایک داستان)

''سب سے پہلے ایک کائناتی انڈہ تھا۔ انڈے کے اندر بدنظمیاں تھیں' اور بدنظمیوں میں غیر مکمل' الوہی حمل پیان کو تیر رہا تھا اور پیان کو انڈے کو چیر کر باہر نکلا۔ وہ آج کے کسی بھی آدمی سے چار گنا بڑا تھا۔ اس کے ہاتھ میں ایک ہتھوڑا اور چھینی تھی' جس کے ساتھ اس نے دنیا کی صورت گری کی۔''

(پیان کو داستانیں' چین تقریباً تیسری صدی)

''آسمان اور زمین متشکل ہونے سے پہلے سب کچھ مبہم اور بے ہئیت تھا ....جو کچھ شفاف اور ہلکا تھا وہ اوپر کی طرف سرک کر آسمان بن گیا' جبکہ بھاری اور تلچھٹ ٹھوس ہو کر زمین بنا۔ خالص اور نفیس مادے کے لئے اکٹھا ہو جانا بہت آسان تھا' لیکن بھاری اور تلچھٹ مادوں کے لئے باہم پیوستگی بہت مشکل تھی۔

اس طرح پہلے آسمان مکمل ہوا اور زمین نے بعد میں اپنی شکل اختیار کی۔ جب آسمان اور زمین خالی پن میں اکٹھے ہوئے اور سب کچھ غیر ساختہ تھا' تو چیزیں بنا تخلیق کئے وجود میں آ گئیں۔ یہ عظیم وحدت تھی۔ تمام چیزیں وحدت میں سے نکلیں' لیکن مختلف ہو گئیں۔'' (ہوائی نان ژو' چین تقریباً پہلی صدی قبل مسیح)

داستانیں انسانی بے باکی کو خراج تحسین ہیں۔ دھماکہ عظیم متعلق ہماری موجودہ سائنسی داستانوں اور ان کے درمیان بڑا فرق یہ ہے کہ سائنس خود سے سوال کرتی ہے' اور یہ کہ ہم اپنے تصورات کو پرکھنے کے لئے تجربات و مشاہدات کر سکتے ہیں۔ لیکن وہ تخلیقی کہانیاں ہماری گہری تعظیم کی حق دار ہیں۔

ہر انسانی تہذیب اس حقیقت میں مسرور ہے کہ فطرت میں چکر ہوتے ہیں۔ لیکن یہ کیسے سوچ لیا گیا' کیا ایسے چکر دیوتاؤں کی منشاء کے بغیر نہیں چلتے؟ اور اگر انسانوں کے سال میں چکر ہیں تو دیوتاؤں کے جگوں یا زمانوں میں بھی چکر کیوں نہیں ہو سکتے؟ دنیا کے بڑے عقیدوں میں سے صرف ہندو مذہب میں یہ تصور پایا جاتا ہے کہ کائنات خود ہی ایک بہت بڑی' یقیناً غیر مختتم اموات اور جنموں کی' تعداد کا شکار ہوتی ہے۔ صرف اسی مذہب میں زمانی پیمانے' (بلاشبہ اتفاقاً ہی) جدید سائنسی علم فلکیات کے زمانی پیمانوں کے ساتھ مطابقت رکھتے ہیں۔ اس کے چکر معمول کے شب و روز سے لے کر برہما کے 8ارب 64 کروڑ سال طویل شب و روز تک جاتے ہیں۔ یہ عرصہ زمین یا سورج کی عمر سے لمبا اور دھماکہ عظیم سے اب تک کے زمانے کا نصف ہے۔ اس سے بھی زیادہ طویل زمانی پیمانے موجود ہیں۔

ہندو مذہب میں ایک عمیق اور قابل توجہ نظریہ یہ بھی ہے کہ کائنات محض اس دیوتا کا خواب ہے جو برہما کے سو سالوں کے بعد خود کو ایک بے خواب نیند میں غرق کر لیتا ہے۔ کائنات بھی اس کے ساتھ ہی برخاست ہو جاتی ہے۔ حتیٰ کہ برہما کی ایک اور صدی کے بعد وہ ہلتا' خود کو دوبارہ ترتیب دیتا اور پھر سے عظیم کائناتی خواب کا خواب دیکھنا شروع کرتا ہے۔ دریں اثناء کہیں اور دیگر کائناتوں کی لامحدود تعداد موجود ہے' ہر کائنات کا اپنا اپنا دیوتا کائناتی خواب کا خواب دیکھتا ہے۔ یہ عظیم تصورات ایک اور' شاید ان سے بھی زیادہ عظیم تصور کی ڈھال میں ہے۔ یعنی یہ کہا جاتا ہے کہ آدمی دیوتاؤں کے خواب

نہیں، بلکہ دیوتا آدمیوں کا خواب ہیں۔

ہندوستان میں بہت سے دیوتا اور ہر دیوتا کی متعدد تجلیاں ہیں۔ گیارھویں صدی کے چولا دور میں ڈھالے گئے کانسی کے مجسموں میں شیو دیوتا کے کئی مختلف اوتار شامل ہیں۔ ان میں سب سے زیادہ پروقار اور بلند پایہ وہ ہے جس میں کائناتی چکر کے آغاز پر کائنات کی تخلیق پیش کی گئی ہے۔ اس کا بنیادی تصور شیو کا کائناتی رقص ہے۔ اس تجلی میں نٹ راج یعنی شاہ رقص کہلانے والے دیوتا کے چار ہاتھ ہیں۔ اوپر والے دائیں ہاتھ میں ڈھول ہے، جس کی آواز نقارہ تخلیق ہے۔ اوپر والے بائیں ہاتھ میں پکڑی ہوئی شعلے کی زبان اس بات کی یاد دہانی ہے کہ نو تخلیق شدہ کائنات اربوں سال بعد مکمل طور پر نیست و نابود ہو جائے گی۔

مجھے یہ خیال پسند ہے کہ گہرے معانی والی اور خوبصورت شبیہیں ایک طرح سے جدید فلکیاتی تصورات کو پیش آگاہی ہیں۔[5] بہت ممکن طور پر کائنات دھماکہ عظیم کے بعد مسلسل پھیل رہی ہے، لیکن یہ کسی بھی طرح واضح نہیں کہ یہ ابد تک ہمیشہ پھیلتی رہے گی۔ یہ وسعت پذیری غالباً درجہ بدرجہ سست ہوگی، رکے گی اور پھر خود کو واپس چلائے گی۔ اگر کائنات میں مادے کی مقدار ایک مخصوص پرخطر مقدار سے کم ہوتی تو دور جاتی ہوئی کہکشائیں وسعت پذیری کو روک سکنے میں ناکافی ہوتیں، اور کائنات ہمیشہ کے لئے پھیلتی رہتی۔ لیکن اگر ہمیں نظر آنے والے مادے سے زیادہ مادہ ہے ____ مثلاً بلیک ہولز یا کہکشاؤں کے درمیان گرم لیکن نظر نہ آنے والی گیس میں............... تو کائنات کشش ثقل کے ساتھ اکٹھی رہے گی اور بالکل ہندوستانی چکروں کے عمل میں شریک ہوگی، یعنی پھیلاؤ کے بعد سمٹاؤ، کائنات پر کائنات، بے حدود کائنات۔ اگر ہم ایسی تسلسل والی کائنات میں رہتے ہیں تو پھر دھماکہ عظیم کائنات کی تخلیق نہیں، بلکہ محض کائنات کی سابق تجسیم کی نیستی، پچھلے چکر کا اختتام ہے۔

ان جدید علوم فلکیات میں سے کوئی بھی مکمل طور پر ہماری پسندیدگیوں کے مطابق نہیں ہوسکتا۔ ایک کے مطابق، کائنات کسی نہ کسی طرح دس یا بیس ارب سال قبل تخلیق کی گئی اور ابد تک وسعت پذیر ہے، کہکشائیں ایک دوسرے سے دور جا رہی ہیں، حتی کہ سب سے آخری ہمارے کائناتی افق پر غائب ہو جائے گی۔ ایسی صورت میں کہکشانی ماہرین فلکیات کا کوئی کام نہیں رہ جاتا، ستارے ٹھنڈے ہوتے اور مرتے ہیں، مادہ خود بھی منتشر ہوتا ہے

اور کائنات ابتدائی ذرات کا مہین ٹھنڈا کہر اور دھواں بن جاتا ہے۔ دوسری صورت میں جھولتی ہوئی کائنات بے ابد و بے ازل ہے' اور ہم آواگون کے لا انتہا چکر کے وسط میں ہیں' اور ارتعاش کے کناروں سے کوئی اطلاع آگے نہیں گزر رہی۔ کائنات کی سابق تجسیم میں ارتقاء پذیر ہونے والی کہکشاؤں' ستاروں' سیاروں' حیاتیاتی صورتوں یا تہذیبوں میں سے کچھ بھی کائنات کے کناروں میں قرن کی طرح موجود نہیں' دھماکہ عظیم پھڑ پھڑا کر گزر گیا۔ ہر دو علم فلکیات میں کائنات کا مقدر تھوڑا سا مایوس کن لگتا ہے' لیکن ہم اس انجام تک پہنچنے میں لگنے والے وقت سے اپنی دلجوئی کرسکتے ہیں۔ یہ واقعات ہونے میں اربوں یا اس سے بھی زیادہ سال لگیں گے۔ بنی نوع انسان اور ہماری اولادیں (چاہے وہ کوئی بھی ہوں) کائنات کی فنا سے پہلے کے کھربوں سال میں بہت کچھ کرسکتی ہیں۔

اگر کائنات سچ مچ جھولتی ہے (Oscillates) تو مزید عجیب سوالات ابھرتے ہیں۔ کچھ سائنسدان سمجھتے ہیں کہ جب پھیلاؤ کے بعد سمٹاؤ ہے' جب دور دراز کہکشاؤں کے طیف سب نیلے ہٹاؤ والے ہیں تو سانحہ معکوس ہوگا اور علتوں سے پہلے معلول آئیں گے۔ پانی کی سطح پر سلوٹیں پہلے پیدا ہوں گی اور میں پتھر بعد میں تالاب کے اندر پھینکوں گا' مشعل پہلے شعلوں سے بھڑکے گی اور میں اسے بعد میں روشن کروں گا۔ ہم یہ بات سمجھنے کا دکھاوا نہیں کرسکتے کہ ایسے معکوس سانحہ کا کیا مطلب ہے۔ کیا ایسے وقت میں لوگ قبر میں پیدا ہو کر کوکھ میں مریں گے؟ کیا وقت الٹا چلے گا؟ کیا ان سوالات کا کوئی مطلب ہے؟

سائنسدان سوچتے ہیں کہ ایک جھولتی ہوئی کائنات کے قرن (Cusps) میں' سمٹاؤ سے پھیلاؤ میں جانے پر کیا واقع ہوتا ہوگا۔ کچھ کا خیال ہے کہ تب قوانین فطرت بھی انٹ شنٹ طور پر دوبارہ مرتب ہوتے ہیں' کہ اس کائنات کو ترتیب دینے والی طبیعیات اور کیمیا ممکنا قوانین قدرت کے بے انتہا سلسلے میں سے صرف ایک روپ ہے۔ یہ دیکھنا بہت آسان ہے کہ قوانین قدرت کا بہت محدود سا سلسلہ کہکشاؤں' سیاروں' حیات اور ذہانت کے ساتھ موافقت رکھتا ہے۔ اگر قرنوں میں قوانین قدرت کی بلاسوچے سمجھے دوبارہ درجہ بندی کی جائے تو اس مرتبہ کائناتی مشین کا ہماری کائنات جیسی کسی چیز کے ساتھ ابھرنا انتہائی غیر معمولی اتفاق ہوگا۔[6]

کیا ہم ابد تک پھیلتی ہوئی یا لامحدود چکروں کے مجموعے والی کائنات میں رہتے ہیں؟ یہ

پتہ چلانے کی راہیں موجود ہیں: کائنات میں مادے کی کل مقدار کو بالکل درست طور پر شمار کر کے' یا کائنات کا کنارہ دیکھ کر۔

ریڈیو دوربین بہت مدھم اور انتہائی دور کے اجسام کا سراغ لگا سکتی ہے۔ مکاں میں بہتر گہرائیوں میں دیکھنے پر ہم زماں میں بھی بہت پیچھے تک دیکھتے ہیں۔ قریب قرین کو اسر (Quasar) غالباً کوئی پچاس کروڑ نوری سال دور ہے۔ سب سے پرے والا دس یا بارہ یا زائد ارب نوری سال دور ہوگا۔ لیکن اگر ہم بارہ ارب نوری سال دور کوئی جسم دیکھ رہے ہیں تو ہم اسے زمان میں بارہ ارب نوری سال قبل کی حالت میں دیکھتے ہیں۔ مکاں میں دور تک دیکھنے پر ہم زماں میں بھی بہت پیچھے تک دیکھ رہے ہوتے ہیں' پیچھے کائنات کے افق کی طرف' پیچھے دھماکہ عظیم کے عہد کی طرف۔

''بہت بڑی صف بندی'' یا Very Large Array (وی ایل اے) نیو میکسیکو کے الگ تھلگ خطہ میں 27 ریڈیو دوربینوں کا مجموعہ ہے۔ اس مرحلہ وار صف بندی میں تمام دوربینیں الیکٹرانک طور پر باہم منسلک ہیں' کہ جیسے یہ سارا مجموعہ ایک ہی بہت بڑی اور دس کلومیٹر چوڑی دوربین ہو۔ وی ایل اے طیف (Specturm) کے ریڈیو خطوں میں باریک تفصیلات کو عیاں یا ممیّز کرنے میں اسے وہی قابلیت رکھتی ہے جو زمین پہ نصب شدہ بڑی بڑی دوربینیں طیف کے بصری خطے میں کر سکتی ہیں۔

کبھی کبھار ایسی دوربینیں ارض کی دوسری جانب موجود دوربینوں کے ساتھ منسلک ہوتی ہیں اور ارضی قطر کے برابر کا اساسی خط تشکیل دیتی ہیں............ ایک لحاظ سے یہ پورے سیارے جتنی بڑی دوربین ہے۔ مستقبل میں شاید ہمارے پاس زمین کے مدار میں' سورج کی دوسری طرف کو' دوربین ہوں گی' یعنی اندرونی نظام شمسی جتنی بڑی دوربین۔ شاید اسی قسم کی دوربینیں کواسرز کی ساخت اور نوعیت کو منکشف کر سکتی ہیں۔ شاید کواسرز ضیائی شدت معیار ڈھونڈ لیا جائے گا اور کواسرز کے فاصلے ان کے سرخ ہٹاؤ سے بلاواسطہ متعین کئے جا سکیں گے' دور دراز کواسرز کی ساخت اور سرخ ہٹاؤ کو سمجھنے سے یہ جاننا ممکن ہوگا کہ اربوں سال قبل کائنات کی رفتار زیادہ تیز تھی یا نہیں' وسعت پذیری میں سستی پیدا ہو رہی ہے یا نہیں' کسی روز کائنات نیست و نابود ہوگی یا نہیں۔

جدید ریڈیو دوربینیں بلا کی حساس ہیں: دور افتادہ کواسر اس قدر مدھم ہے کہ اس کی تاب

کاری کی سراغ شدہ مقداریں شاید ایک واٹ کا ایک پدم واں حصہ ہیں۔(ایک پدم کو اردو میں دس لاکھ سنکھ بھی کہتے ہیں۔ اس کی عددی صورت ایک کے ساتھ پندرہ صفر ہے)۔ آج تک نظام شمسی کے باہر سے کرۂ ارض پر دوربینوں کے ذریعہ وصول کی جانے والی توانائی کی کل مقدار فرش پر ٹکرانے والے ایک برف کے گالے کی توانائی سے بھی کم ہے۔ کائناتی پس منظر میں تابکاری کا سراغ لگانے' کواسرز کو شمار کرنے' خلا میں ذہین علامتوں کی تلاش میں ریڈیو ماہرین فلکیات توانائی کی ان مقداروں کے ساتھ دوچار ہیں جو وہاں کھلم کھلا موجود ہیں۔

کچھ مادہ' بالخصوص ستاروں میں موجود مادہ نظر آنے والی روشنی میں منور اور دیکھے جاسکنے کے قابل ہے۔ کچھ دوسرا مادہ' مثلاً کہکشاؤں کے بیرونی کناروں میں گیس اور گرد' ڈھونڈنا اتنا زیادہ آسان نہیں۔ یہ نظر آنے والی روشنی نہیں چھوڑتے' بلکہ ریڈیائی لہریں خارج کرتے ہوئے لگتے ہیں۔ یہ ایک سبب ہے کہ علم فلکیات کے اسرار کے قفل کھولنے میں ہمیں اپنی آنکھوں کے لئے حساس نظر آنے والی روشنی سے مختلف غیر معمولی آلات اور تعدد امواج استعمال کرنے کی ضرورت ہے۔ ارضی مدار میں مشاہدات کے دوران کہکشاؤں کے مابین شدید ایکسرے تمتماہٹ پائی گئی۔ پہلے تو اسے گرم بین کہکشائی ہائیڈروجن خیال کیا گیا۔ اس کی اتنی بڑی مقدار پہلے کبھی نہ دیکھی گئی تھی' جو شاید کائنات کو بند کرنے اور یہ ضمانت دینے کے لئے کافی تھی کہ ہم ایک جھولتی ہوئی کائنات میں پھنس چکے ہیں۔ ریکارڈو جاکونی (Ricardo Giaconi) نے ایکسرے تمتماہٹ کو انفرادی نکتوں میں ثابت کر دیا تھا' شاید دور دراز کواسرز کا بہت بڑا ریوڑ۔ قبل ازیں وہ کائنات کا بھی نامعلوم مادہ تھے۔ جب کائناتی فہرست مکمل ہو جائے گی اور کہکشاؤں' کواسرز' بلیک ہولز' بین کہکشانی ہائیڈروجن' تجاذبی لہروں اور خلا کے ان سے بھی زیادہ غیر معمولی باشندوں کو جمع کر لیا جائے گا تو یہ معلوم ہوگا کہ ہم کسی قسم کی دنیا میں رہتے ہیں۔

کائنات کی وسیع پیمانوں والی ساخت پر بحث مباحثہ میں ماہرین فلکیات یہ کہتے ہوئے ملتے ہیں کہ خلا خمیدہ ہے' یا یہ کہ کائنات کا کوئی وسط نہیں' یا یہ کہ کائنات محدود لیکن غیر پابند ہے۔ وہ کن کے متعلق باتیں کرتے ہیں؟ آیئے تصور کریں کہ ہم ایک ایسے اجنبی علاقے میں رہتے ہیں جہاں ہر کوئی بالکل چپٹا ہے۔ وکٹورین برطانیہ کے ایک

شیکسپیئرین دانشور ایڈون ایبٹ کی پیروی میں ہم اسے ''چپٹی سرزمین'' کہتے ہیں۔ ہم میں سے کچھ ایک مربع' کچھ مثلثیں' اور کچھ زیادہ پیچیدہ شکلوں والے ہیں۔ ہم اپنی چپٹی عمارتوں میں اندر باہر' اپنے چپٹے کاروبار اور ٹال مٹول میں مصروف دوڑتے بھاگتے پھرتے ہیں۔ چپٹی سرزمین میں ہر کسی کی چوڑائی اور لمبائی تو ہے' لیکن کوئی قد و قامت نہیں۔ ہم دائیں بائیں اور آگے پیچھے سے تو آگاہ ہیں لیکن ہمیں اوپر نیچے کا کوئی ادراک تک نہیں۔ ماسوائے چپٹے ریاضی دانوں کے' جو کہتے ہیں' ''سنو یہ واقعی بہت آسان ہے۔ دائیں بائیں کا تصور کریں۔ آگے پیچھے کا تصور کریں۔ ٹھیک ہے نا؟ اب دو موجود جہتوں کے قائمہ زاویوں پر ایک اور جہت کا تصور کریں؟'' اور ہم کہتے ہیں' ''آپ کیا باتیں کرتے ہیں؟ دو جہتوں کے قائمہ زاویوں پر! جہتیں تو صرف دو ہی ہیں۔ اس تیسری جہت کی نشاندہی تو کریں۔ کہاں ہے وہ؟'' تو ریاضی دان بددل ہو کر چل دیتے ہیں۔ کوئی بھی ریاضی دانوں کی بات نہیں سنتا۔

چپٹی سرزمین میں ہر مربع صورت مخلوق دوسری کو محض ایک لکیر کے چھوٹے سے حصے کی صورت میں دیکھتی ہے' یعنی مربع کی اپنے سے قریب ترین طرف کو۔ وہ صرف تھوڑا سا چل کر مربع کی دوسری طرف کو دیکھ سکتی ہے۔ لیکن جب تک کوئی خوفناک حادثہ یا چیر پھاڑ اطراف کو توڑ کر اندرونی حصوں کو ظاہر نہ کردے' اس وقت تک مربع کی ''اندرونی طرف'' ہمیشہ پراسرار رہتی ہے۔

ایک روز کوئی تین جہتی مخلوق............ مثلاً سیب جیسی شکل کی............ ہوا میں منڈلاتی ہوئی' چپٹی سرزمین پر آتی ہے۔ ایک خصوصی پرکشش اور سازگار نظر آنے والے مربع کو اپنے چپٹے گھر میں داخل ہوتے دیکھ کر سیب اندرون جہتی تفہیم کے انداز میں ''ہیلو'' کہنے کا فیصلہ کرتا ہے۔ ''کیا حال ہیں؟ میں تیسری جہت سے آیا ہوں؟'' وہ تیسری جہت میں سے کہتا ہے۔ بیچاری مربع مخلوق اپنے گھر کے اردگرد نظر دوڑاتی ہے' لیکن کوئی بھی نظر نہیں آتا۔ سب سے بدتر بات تو یہ ہے کہ اسے اوپر سے آنے والے سلام کی آواز اپنے اندر سے نکلتی ہوئی لگتی ہے۔ شاید اسے کھیل کھیل میں اپنی تھوڑی سی غیر حاضر دماغی یاد آتی ہے اور وہ اپنے گھر والوں کی جانب بھاگ جاتی ہے۔

سیب نفسیاتی بدحواسی کا اندازہ کرکے پریشانی کے عالم میں چپٹی سرزمین کے اندر اترتا

ہے۔ اب چپٹی سرزمین میں تین جہتی مخلوق بھی موجود ہوسکتی ہے، لیکن صرف جزوی طور پر۔ اس کے صرف کٹے ہوئے حصے دیکھے جاسکیں گے، یعنی چپٹی سرزمین کی ہموار سطح کے ساتھ جڑنے والے نقطے۔ چپٹی سرزمین میں لڑھکتا ہوا سیب پہلے تو ایک نقطہ اور آہستہ آہستہ بڑھنے کے ساتھ ساتھ گول سی قاشیں نظر آتا ہے۔ مربع مخلوق اپنی دو جہتی دنیا کے بند کمرے میں ایک نقطہ ظاہر ہوتے اور پھر اسے دائرے کی صورت میں آہستہ آہستہ بڑھتے دیکھتی ہے۔ عجیب وغریب اور بدلتی ہوئی شکل والی کوئی مخلوق کہیں سے نمودار ہوئی ہے۔

انتہائی چپٹے پن کی کند ذہنی سے نالاں ہو کر سیب اپنی پیش قدمی روکتا ہے، اور مربع کو پیٹخ کر اس پراسرار جہت میں پھڑپھڑاتے اور گھماتے ہوئے ہوا میں دھکیل دیتا ہے۔ شروع میں مربع کو سمجھ نہیں آتی کہ کیا واقع ہو رہا ہے، اسے اس کا کوئی تجربہ نہیں۔ لیکن انجام کار محسوس کرتا ہے کہ وہ ایک برتر مقام سے چپٹی سرزمین کا نظارہ کر رہا ہے: ''اوپر سے'' وہ بند کمروں کے اندر دیکھ سکتا ہے۔ وہ اپنے چپٹے ساتھیوں کو دیکھنے کے قابل ہے۔ وہ اپنی کائنات کو ایک انوکھے اور تباہ کن تناظر سے دیکھ رہا ہے۔ ایک اتفاقی فائدے کے طور پر ایک اور جہت میں سے سفر ایک قسم کا ایکسرے نظارہ مہیا کرتا ہے۔ بالآخر ہمارا مربع گرتے ہوئے پتے کی مانند آہستگی کے ساتھ سطح پر اترتا ہے۔ اپنے چپٹے ہم وطنوں کے نقطہ نظر سے وہ بند کمرے میں سے ناقابل توجیہہ طور پر غائب ہوگیا تھا اور پھر کرب انگیزی کے ساتھ کہیں نہ کہیں سے نمودار ہوگیا۔ وہ کہتے ہیں، ''ہائے اللہ! تمہارے ساتھ کیا ہوا تھا؟'' تو وہ جواب دیتا ہے: ''میرا خیال ہے کہ میں 'اوپر' گیا تھا۔'' ہم وطن اسے پہلوؤں پر تھپکیاں دیتے اور پرسکون کرنے کی کوشش کرتے ہیں۔ اس کے گھر والوں میں ایک ابہام ہمیشہ قائم رہتا ہے۔

اس جیسے اندرونی جہتی تصورات میں ضروری نہیں کہ ہم دو جہتوں تک ہی محدود رہیں۔ ہم ایبٹ کی پیروی میں یک جہتی دنیا کا تصور بھی کرسکتے ہیں جس میں ہر کوئی فرد لکیر کا چھوٹا سا ٹکڑا ہے، یا حتیٰ کہ صفر جہتی حیوانوں، یعنی نقطوں کی طلسمی دنیا۔ لیکن بلند جہتوں کا مسئلہ شاید زیادہ دلچسپ ہے۔ کیا کوئی چوتھی جہت بھی موجود ہوسکتی ہے؟[7]

ہم مندرجہ ذیل طریقے سے ایک مکعب پیدا کرنے کا تصور کرسکتے ہیں: مخصوص لمبائی کی ایک سیدھی لکیر کا ٹکڑا لیں اور اسے اس کے قائمہ زاویوں پر مساوی لمبائی پر حرکت دیں، اس سے ایک مربع بن جاتا ہے۔ مربع کو اس کے قائمہ زاویوں کی مساوی لمبائی پر

حرکت دیں اور ہمارے پاس مکعب موجود ہوگا۔ ہم اس مکعب کو پڑنے والے سائے سے سمجھتے ہیں' جسے ہم عموماً جڑے ہوئے عمودی خطوط والے دو مربعوں کی صورت میں بناتے ہیں۔ اگر ہم کسی مکعب کے سائے کا دو جہتوں میں تجزیہ کریں تو پتہ چلتا ہے کہ تمام خطوط مساوی نظر نہیں آتے اور سبھی زاویے قائمہ نہیں۔ کوئی تین جہتی چیز دو جہتوں میں اپنی تبدیل صورت ہونے پر مکملاً پیش نہیں ہوتی۔ یہ جیومیٹریکل نمونے میں ایک جہت کے نقصان کی قیمت ہے۔ آیئے اب ہم اپنا تین جہتی مکعب لیں اور اسے اس کے قائمہ زاویوں پر ایک چوتھی طبعی جہت میں لے جائیں: نہ دائیں بائیں' نہ آگے پیچھے' نہ اوپر نیچے' بلکہ ان تمام سمتوں میں بیک وقت قائمہ زاویوں پر۔ میں آپ کو یہ نہیں دکھا سکتا کہ وہ کونسی سمت ہے' لیکن اس کا تصور کرسکتا ہوں۔ ایسی صورت میں ہم ایک چار جہتی ہائپر مکعب پیدا کرتے ہیں' جسے tesseract بھی کہا جاتا ہے: میں آپ کو ٹیسریکٹ نہیں دکھا سکتا' کیونکہ ہم تین جہتوں میں پھنسے ہوئے ہیں۔ لیکن آپ کو ٹیسریکٹ کا تین جہتی سایہ ضرور دکھا سکتا ہوں۔ یہ مکعب در مکعب سے مشابہہ ہے' تمام عمودی خطوط آپس میں جڑے ہوئے۔ لیکن چار جہتوں میں ایک حقیقی ٹیسریکٹ کے لئے تمام خطوط لمبائی میں برابر اور تمام زاویے قائمہ ہوتے ہیں۔

بالکل ''چپٹی سرزمین'' جیسی کائنات کا تصور کریں۔ باشندوں کے لئے ناقابل فہم کی استثنٰی کے ساتھ' ان کی دو جہتی کائنات ایک تیسری طبعی جہت میں سے خمیدہ(Curved) ہے۔ چپٹی سرزمین والے جب تھوڑی سی چہل قدمی کرتے ہیں' ان کی کائنات کافی چپٹی لگتی ہے۔ لیکن ان میں سے کوئی اگر بالکل سیدھی لگنے والی لکیر کے ساتھ ساتھ کافی لمبائی تک چلتا جائے تو وہ ایک عظیم راز سے پردہ اٹھاتا ہے: اگرچہ وہ کسی رکاوٹ تک نہیں پہنچا اور کبھی بھی موڑ نہیں مڑا' لیکن کسی نہ کسی طرح اپنے مقام آغاز پر دوبارہ پہنچ جاتا ہے۔ اس کی دو جہتی کائنات ایک پراسرار تیسری جہت میں سے ضرور مڑی ہوئی' جھکی ہوئی یا خمیدہ ہوگی۔ وہ اس تیسری جہت کا تصور نہیں کرسکتا' لیکن اسے مستنبط (Infer) کرسکتا ہے۔ اس ساری کہانی کی تمام جہتوں میں ایک کا اضافہ کریں اور آپ ایسی صورت حال پائیں گے جو ہم پر لاگو ہوسکتی ہوگی۔

کائنات کا درمیان کہاں ہے؟ کیا کائنات کا کوئی کنارہ ہے؟ اس سے آگے کیا ہے؟

تیسری جہت میں سے خمیدہ دو جہتی کائنات کا کوئی درمیان نہیں۔ کم از کم کرے کی سطح پر تو نہیں۔ ایسی کائنات کا مرکزی مقام اس کائنات کے اندر نہیں ہے: یہ ناقابل رسائی تیسری جہت میں کرے کے اندر مخفی ہے۔ کرے کی سطح پر صرف اسی قدر رقبہ ہوتے ہوئے' اس کائنات کا کوئی کنارہ نہیں ہے۔ یہ محدود لیکن بے پایاں ہے اور اس سے پرے کیا موجود ہے؟ کا سوال بے معنی ہے۔ چپٹی مخلوقات خودبخود ہی اپنی دو جہتوں میں سے نہیں نکل سکتیں۔

تمام جہتوں میں ایک کا اضافہ کریں اور آپ کو ہم پر لاگو ہوسکنے والی صورت حال مل سکتی ہے: کائنات چار جہتی ورائے کرہ (Hypersphere) کے طور پر کسی مرکزی مقام اور کسی کنارے کے بغیر ہے' اور اس سے پرے کچھ بھی نہیں۔ تمام کہکشائیں ''ہم'' سے دور بھاگتی ہوئی کیوں لگتی ہیں؟ ورائے کرہ' ایک پھلائے جا رہے چار جہتی غبارے کی طرح' ہر لمحہ کائنات میں مزید مکاں تخلیق کرتا ہوا ایک نکتے سے پھیل رہا ہے۔ پھیلاؤ شروع ہونے کے بعد کسی وقت کہکشائیں کثیف ہوئیں اور ورائے کرہ کی سطح پر باہر کی جانب جانے لگیں۔ ہر کہکشاں میں ماہرین فلکیات موجود ہیں' اور انہیں دکھائی دینے والی روشنی بھی ورائے کرہ کی خمیدہ سطح میں پھنسی ہوئی ہے۔ کرے کی وسعت پذیری پر کسی بھی کہکشاں میں موجود ایک ماہر فلکیات تمام کہکشاؤں کو خود سے دور بھاگتا ہوا خیال کرے گا۔ مراعات یافتہ اقدار کا کوئی مجموعہ قدر شناسی موجود نہیں[8]۔ کوئی کہکشاں جتنی دور ہے' اس کے پرے ہٹنے کی رفتار بھی اسی قدر تیز ہوگی۔

کہکشائیں ایستادہ ہیں' خلا سے منسلک' اور خلا کی چادر پھیل رہی ہے۔ اور اس سوال' کہ موجودہ کائنات میں دھماکہ عظیم کہاں واقعہ ہوا؟ کا جواب واضح طور پر یہ ہے: ہر جگہ پر۔

اگر کائنات کو ابد تک پھیلتے رہنے سے روکنے کے لئے ناکافی مادہ ہے تو اس کی ایک کھلی شکل ہونی چاہئے' ہماری تین جہتی ہم فعلی (analogy) میں لا انتہا تک پھیلتی ہوئی ایک سطح کے ساتھ گھوڑے کی کاٹھی کے مانند خمیدہ۔ اور اگر مادہ کافی مقدار میں ہے تو اس کی شکل بند ہے' ہماری تین جہتی ہم فعلی میں ایک کرے کے مانند خمیدہ۔ اگر کائنات بند ہے تو روشنی اس کے اندر پھنسی ہوئی ہے۔ 1920ء کی دہائی میں کہکشاں ایم31 کی مخالف سمت میں' چکر دار کہکشاؤں کا ایک دور افتادہ جوڑا دیکھا۔ وہ حیرت زدہ تھے کہ کیا یہ ممکن تھا کہ وہ اپنی

کہکشاں اور ایم31 کو کسی اور رخ سے دیکھ رہے ہوں۔ جیسے آپ کائنات کا چکر لگا کر آنے والی روشنی کے ساتھ اپنے سر کی پچھلی جانب دیکھیں؟ اب ہمیں معلوم ہے کہ کائنات 1920ء کی دہائی میں ان کے تصور سے کہیں زیادہ بڑی تھی۔ روشنی کو پوری کائنات کا چکر لگانے کے لئے کائنات کی عمر سے بھی زیادہ عرصہ لگتا ہے۔ اور کہکشائیں کائنات کی نسبت نوجوان ہیں۔ لیکن اگر کائنات بند ہے اور روشنی اس میں سے باہر فرار نہیں ہوسکتی تو کائنات کو ایک بلیک ہول کے طور پر بیان کرنا بالکل درست ہوگا۔ اگر آپ کو یہ دیکھنے کی خواہش ہو کہ بلیک ہول اندر سے کس طرح کا ہے تو اپنے اردگرد دیکھیں۔

پیچھے ہم نے درمیانی فاصلہ طے کئے بغیر کائنات میں ایک سے دوسرے مقام پر جانے کے لئے گھن کے سوراخوں میں سے گزرنے کے امکان کا ذکر کیا تھا' یعنی بلیک ہول کے اندر سے۔ ہم ان بلیک ہولز کو چوتھی جہت میں سے گزرتی ہوئی نالیوں جیسا تصور کرسکتے ہیں۔ ہمیں یہ بلیک ہول موجود ہونے کا علم نہیں۔ لیکن اگر وہ موجود ہیں تو کیا وہ ہماری کائنات میں ایک اور مقام کے ساتھ مربوط ہیں؟ یا کیا یہ عین ممکن ہے کہ بلیک ہول دیگر کائناتوں' مقامات کے ساتھ جڑے ہوئے ہیں جو بصورت دیگر ہمارے لئے ابد تک ناقابل رسائی ہیں؟ ہم تو صرف یہ جانتے ہیں کہ متعدد دیگر کائناتیں موجود ہوں گی۔ شاید ایک لحاظ سے وہ ایک دوسرے کے اندر ملفوف ہیں: کائنات در کائنات.....................

سائنس یا مذہب کے انتہائی نادر' اعلیٰ مفروضوں میں ایک عجیب وغریب' ولولہ انگیز اور ناقابل فراموش تصور موجود ہے۔ یہ کلیتاً غیر مظاہراتی ہے' اسے کبھی ثابت نہیں کیا جاسکتا' لیکن یہ خون گرما دیتا ہے۔ ہمیں بتایا گیا کہ کائناتوں کا ایک لاانتہا سلسلہ مراتب ہے' کہ اگر کوئی بنیادی ذرہ مثلاً الیکٹران ہماری کائنات میں نفوذ کرے تو اس پر ایک پوری طرح بند کائنات منشکف ہوتی ہے۔ اس کے اندر اپنی مقامی کہکشاؤں کی اور چھوٹے چھوٹے ڈھانچوں میں تنظیم یافتہ اور کہیں چھوٹے دیگر بنیادی ذرات کی ایک بہت بڑی تعداد ہے' جو اگلے معیار پر خود اپنے اندر کائناتیں ہیں' اور یونہی لا انتہا تک .... نیچے کی جانب لا انتہا رجوع' کائنات در کائنات کا غیر مختتم سلسلہ- اور اوپر کی جانب بھی۔ کہکشاؤں اور ستاروں' سیاروں اور لوگوں پر مشتمل ہماری جانی پہچانی کائنات اوپر اگلی کائنات میں واحد بنیادی ذرہ ہوگی' یعنی ایک اور لاانتہا مراجعت کا پہلا قدم-

یہ مجھے معلوم واحد مذہبی تصور ہے جو ہندو علم فلکیات میں لا انتہا طور پر پرانی اور چکر لگاتی ہوئی کائناتوں کی بے انتہا تعداد پر سبقت لے جاتا ہے۔ وہ دیگر کائناتیں کس طرح کی ہیں؟ کیا ان کی تعمیر مختلف طبیعیاتی قوانین کی بنیاد پر ہوئی ہوگی؟ کیا ان میں ستارے اور کہکشائیں اور دنیائیں' یا کچھ قطعی مختلف بات ہوگی؟ کیا وہ ناقابل تصور طور پر حیاتیاتی صورت کے ساتھ مطابقت رکھتی ہوں گی؟ ان میں داخلے کے لئے ہمیں کسی نہ کسی طرح چوتھی طبعی جہت میں داخل ہونا ہوگا............ یقیناً یہ آسان فہم نہیں' لیکن شاید بلیک ہول کوئی راہ مہیا کر دیں۔ شمسی پڑوس میں چھوٹے بلیک ہول موجود ہوں گے۔ ہم ابد کے کنارے پر توازن قائم کرتے ہوئے کود پڑیں گے............

حواشی:

1. قدیم یونانی اساطیر کا ٹیٹانی دیوتا ''یورے نیس'' یا ہیون اور گے (gaea) یا ارض کا بیٹا جسے ہر قانونی پابندی سے مستثنیٰ' دیو قامت اور بے انتہا قوت کا مالک سمجھا جاتا تھا۔ اس نے زمین کے حکمران یورے نس کا تختہ الٹ کر کرونس کو تخت پر بٹھا دیا تھا' لیکن کرونس کے بیٹے زیئس کے ہاتھوں میں شکست کھائی۔(مترجم)

2. یہ بات قطعی طور پر درست نہیں۔ کہکشاں کا قریب ترین رخ دور والے رخ کی نسبت ہم سے دس ہزار سال نوری سال نزدیک ہے۔ لہذا ہم اسے دس ہزار سال پہلے والی حالت میں دیکھتے ہیں۔ لیکن کہکشانی حرکیات میں مخصوص واقعات لاکھوں سال لیتے ہیں۔ لہذا وقت کے ایک لمحے میں کہکشاں کی کسی شبیہ کو منجمد شدہ خیال کرنے میں غلطی بہت خفیف ہے۔

3. آئسوٹوپ کا اردو نام ''ہم جا'' ہے۔ اس سے مراد ایک ہی عنصر کی دو یا زیادہ اشکال میں سے کوئی ایک ہے جس کا جوہری عدد ایک ہی اور قریباً یکساں کیمیائی خواص ہوں' لیکن جوہری اوزان مختلف ہوں۔ (مترجم)

4. کسی صوتیاتی یا برقناطیسی موجیں پیدا کرتے ہوئے متحرک منبع اور مشاہدہ کرنے والے کے تعلق میں مشاہدہ کی گئی آوازوں کے تعدد میں تبدیلی۔(مترجم)

5. مایائی نقش کاریاں بھی ماضی میں اور کبھی کبھار مستقبل میں بھی بہت دور کے زمانوں تک جاتی ہیں۔ ایک نقش کاری دس لاکھ سال سے قبل' جبکہ ایک اور چالیس کروڑ سال قبل کے واقعات کے حوالے

سے ہے- تاہم مایائی محققین میں یہ امر متنازعہ ہے۔ پیش کئے گئے واقعات تو داستانی ہوں گے' لیکن زمانی پیمانے حیرت انگیز ہیں۔ ایک ہزار سال قبل اہل یورپ بائبل کے اس تصور سے انحراف کی خواہش کر رہے تھے کہ دنیا چند ہزار سال پرانی ہے۔ اس وقت مایائی کروڑوں اور ہندوستانی اربوں سال کے متعلق سوچ رہے تھے۔

6 قرنوں پر قوانین فطرت کو انٹ شنٹ طور پر (Randomly) دوبارہ مرتب نہیں کیا جاسکتا۔ اگر کائنات کئی ایک جھولے جھولی چکی ہوتی تو کسی بھی مخصوص ابتدائی وسعت پذیری کے لئے کشش ثقل کے متعدد قوانین اس قدر کمزور ہوتے کہ کائنات اکٹھی نہ رہ پاتی۔ کائنات ایسے کسی قانون کشش ثقل سے لڑکھڑا جائے تو یہ بالکل ادھڑ جائے گی اور اس کے لئے مزید کوئی جھولا جھولنے کا موقعہ' کوئی اور قرن' یا قوانین فطرت کا کوئی اور مجموعہ نہیں رہ جائے گا۔ چنانچہ ہم کائنات کی مخصوص عمر تک موجودگی کی حقیقت یا ہر جھولے میں قوانین قدرت کی ممکنہ اقسام پر کڑی پابندی عائد کر کے یہ نتیجہ اخذ کر سکتے ہیں کہ اگر طبیعیاتی قوانین انٹ شنٹ طور پر دوبارہ مرتب نہیں دیئے جاسکتے تو لازماً ایک با قاعدگی' ایک مجموعہ قوانین ہوگا جو یہ تعین کرتا ہے کہ کون سے قوانین جائز ہیں اور کونسے نہیں۔ ایسا کوئی مجموعہ قوانین موجودہ طبیعیات کی بنیادوں پر نئی طبیعیات پر مشتمل ہوگا۔ ہماری زبان اس قدر مفلس ہے کہ ایسی نئی طبیعیات کے لئے کوئی موزوں نام نظر نہیں آتا۔ شاید ''ٹرانس فزکس'' بہتر رہے گا۔ ''پیرا فزکس'' اور ''میٹا فزکس'' پر تو پہلے ہی دیگر کافی مختلف اور مکملاً غیر متعلقہ سرگرمیوں کا قبضہ ہے۔

7 اگر کوئی چار جہتی مخلوق بھی موجود ہوتی تو وہ ہماری تین جہتی کائنات میں اپنی مرضی سے ظاہر اور غائب ہوسکتی تھی اور حیرت انگیز طور پر اپنی شکل بدلتی' ہمیں بند کمروں میں سے اٹھا لیتی اور کہیں نہ کہیں سے دوبارہ ظہور میں لے آتی۔ وہ ہمیں اندر سے الٹ پلٹ بھی سکتی۔ بہت سی ایسی راہیں ہیں جن کے ذریعہ ہمیں اندر سے الٹا پلٹا جاسکتا ہے: سب سے کم خوشگوار صورت کے نتیجے میں ہماری آنتیں اور اندرونی اعضا باہر کی جانب ہوں گے اور تمام کائنات .... ٹمٹماتی ہوئی بین کہکشانی گیس' کہکشائیں' سیارے ہر چیز............ اندر کی طرف۔ مجھے یہ تصور اپنا پسندیدہ ہونے کا یقین نہیں ہے۔

8 یہ تصور سب سے پہلے گیارڈانو برونو نے پیش کیا تھا کہ چاہے ہم کائنات کو کہیں سے بھی دیکھ رہے ہوں' یہ کم و بیش بالکل ایک سی نظر آتی ہے۔

گیارھواں باب

حافظے کی استقامت

اب جبکہ آکاش اور زمین کے مقدر متعین ہو چکے ہیں'
خندق اور نالی کو موزوں روانی مل چکی ہے
دجلہ وفرات کے کنارے ایستادہ کر دیئے گئے ہیں:
تو ہم اور کیا کریں؟
ہم اور کیا تخلیق کریں؟
اے انوناکی' آسمان کے عظیم دیوتاؤ'
ہم اب کیا کریں؟

تخلیق انسان کا اشوری بیان (800ق م)

عظیم کائناتی تاریکی میں ہمارے نظام شمسی سے چھوٹے اور بڑے بے شمار ستارے اور سیارے دونوں موجود ہیں۔ بہرحال ہم یہ توثیق نہیں کرسکتے کہ کرۂ ارض پر ارتقائے حیات اور شعور کا سبب بننے والے عوامل ہی کائنات بھر میں نافذ العمل ہوں گے۔ شاید صرف ہماری کہکشاں میں لاکھوں دنیائیں ہوں جو اس لمحے ہم سے بہت مختلف اور کہیں زیادہ ترقی یافتہ باشندوں سے آباد ہیں۔ بہت زیادہ جان لینا اور ہوشیار ہونا ایک ہی بات نہیں: ذہانت صرف انفارمیشن ہی نہیں بلکہ قوت فیصلہ بھی ہے: یعنی معلومات کو ہم ربط اور زیر استعمال بنانے کا انداز۔ ابھی تک ہمیں اطلاعات کی جس مقدار تک رسائی حاصل ہوئی' وہ ہماری ذہانت کی ایک فہرست ہے۔ اس کے پیمانے یعنی اطلاع کی اکائی کو Bit کہتے ہیں۔ 1یہ کسی غیر مبہم سوال کا ہاں یا نہ میں جواب ہے۔ لیمپ کے آن یا آف ہونے کا تعین کرنے کے لئے اطلاع کی ایک بٹ درکار ہوتی ہے۔ لاطینی زبان کے 26 حروف میں سے ایک کو تمیز کرنے کے لئے پانچ بٹس لگتی ہیں(25=2x2x2x2x2=32 جو کہ 26 سے زیادہ ہے)۔ زیر نظر کتاب میں زبانی اطلاعی اجزاء دس کروڑ بٹس سے کم ہیں' 107= ٹیلی ویژن کے ایک گھنٹہ

طویل پروگرام میں بٹس کی کل تعداد سو کھرب ہوتی ہے۔ کرہَ ارض کے تمام کتب خانوں میں مختلف کتابوں کے الفاظ اور تصاویر میں انفارمیشن کوئی دس ہزار یا ایک لاکھ کھرب بٹس ہے (یعنی 1016 یا 1017)۔2 بلاشبہ اس میں سے بہت سی فالتو ہے۔ ایسی تعداد موٹے موٹے طور پر انسانی معلومات کی پیمانہ بندی کرتی ہے۔ لیکن کہیں اور زیادہ عمر والی دنیاؤں' جہاں حیات کرہَ ارض کے مقابلہ میں اربوں سال قبل ارتقاء پذیر ہوئی' پر وہاں کے باشندے شاید 1020 یا 1030 جانتے ہوں............ یہ مقدار صرف زیادہ ہی نہیں بلکہ واضح طور پر مختلف بھی ہوگی۔

ترقی یافتہ ذہنوں سے آباد لاکھوں دنیاؤں میں سے ایک خاص الخاص سیارے پر غور کریں' جو اپنے نظام میں مائع پانی کا سمندر رکھنے والا واحد سیارہ ہے۔اس پانی سے بھرپور ماحول میں متعدد نسبتاً ذہین مخلوقات رہتی ہیں............ کچھ کے پاس ادراک کی چھ حسیں ہیں' دیگر وہ جو اپنے جسموں پر ہلکے اور گہرے رنگ کے دھبوں کے پیچیدہ نمونوں کے ذریعہ آپس میں رابطہ کرتے ہیں حتیٰ کہ زمین سے آنے والی چھوٹی چھوٹی چالاک مخلوقات بھی جو لکڑی اور دھات کے بنے ہوئے بجروں میں بیٹھ کر سمندروں کے اندر مختصر حملے کرتی ہیں۔ لیکن ہم غالب ذہنوں کی جستجو میں ہیں' سیارے پر سب سے بڑی مخلوقات کی تلاش میں۔ یعنی گہرے سمندر کی زی حس اور پر جلال حکمران وہیلز۔ وہ کرہَ ارض پر آج تک ارتقاء پانے والی سب سے بڑی جانور ہیں'3 حتیٰ کہ ڈائنو سارز سے بھی بہت بڑی۔ کوئی نیلی بچہ مچھلی 30 میٹر لمبی اور وزن میں 150 ٹن ہوسکتی ہے۔ بہت سی' بالخصوص بالین (Baleen) وہیلز پرسکون چرنے والے جانوروں کی طرح سمندر کے وسیع حجم میں سے گزر کر چھوٹے چھوٹے جانوروں پر لپکتی ہیں' دیگر وہیلز اور خول دار کیکڑا (کرل Krill) کھاتی ہیں۔ وہیلز سمندر میں حالیہ دور میں ہی آئی ہیں۔ صرف 70 کروڑ سال قبل ان کے آباؤ اجداد گوشت خور ممالیہ تھے' جو آہستہ آہستہ زمین سے سمندر میں ہجرت کر گئے۔ وہیلز کے درمیان مائیں اپنی اولاد کو دودھ پلاتی اور بڑی نرمی کے ساتھ ان کی حفاظت کرتی ہیں۔ ان کا بچپن کافی طویل ہے' جس کے دوران وہیل بچے چھوٹوں کو سکھاتے ہیں۔ کھیل کود مثالی وقت گزاری ہے۔

یہ سب ممالیائی خصوصیات ذہین مخلوقات کی نشوونما کے لیے اہم ہیں-سمندر تاریک اور مبہم ہے- خشک زمین پر ممالیا کے لیے دیکھنے اور سونگھنے کی کارآمد حسیں سمندر کی گہرائیوں

میں زیادہ کام کی نہیں۔ کسی ساتھی، بچے یا غارتگر کو ڈھونڈنے کے لیے ان حسوں پر انحصار کرنے والی وہیلز کے آباؤ اجداد نے زیادہ اولادیں نہیں چھوڑیں۔ اس طرح ارتقائی عمل میں ایک اور طریقہ عین موزوں ہوگیا: یعنی سننے کی حس۔ یہ بہت زبردست طریقے سے کارآمد اور وہیلز کو سمجھنے میں بنیادی حیثیت کا حامل ہے۔ وہیل کی کچھ آوازوں کو گانے کہا جاتا ہے، لیکن ہم ابھی تک ان کی حقیقی نوعیت اور معنی سے نابلد ہیں۔ ان آوازوں کی تعدد امواج (فریکوئینسی) کافی وسیع ہے، انسانی کان کے لیے قابل سراغ مدھم ترین آواز سے بھی مدھم۔ وہیل کا عام گانا شاید پندرہ منٹ تک، اور سب سے طویل تقریباً ایک گھنٹے تک سنائی دیتا رہتا ہے۔ اکثر یہ بار بار دوہرایا جاتا ہے ___ تال بہ تال، سُر بہ سُر، لے بہ لے۔ کبھی کبھار وہیلز کا ایک گروہ گانے گاتے ہوئے سردیوں کے پانیوں سے نکل جاتا ہے اور چھ ماہ بعد اسی سر سے گانا پھر شروع کرنے کے لیے واپس آتا ہے، جیسے کوئی تعطل آیا ہی نہ ہو۔ وہیلز یاد رکھنے کی بہت بہتر صلاحیت رکھتی ہے۔ بیشتر اوقات ان کی واپسی پر تان بندی تبدیل ہو چکی ہوتی ہے۔ سمندری ممالیا کی پریڈ میں سے نئے گانے ابھرتے ہیں۔

عموماً گروپ کے ارکان ایک ہی گانا مل کر گاتے ہیں۔ کسی باہمی رضامندی اور مشترکہ نغمہ نگاری کے تحت گانے کا کوئی ٹکڑا مہینہ بعد مہینہ، آہستہ آہستہ ناقابل پیشگوئی طور پر تبدیل ہوتا رہتا ہے۔ یہ تان بندیاں پیچیدہ ہیں۔ اگر کوہان والی وہیل کے گانوں کے تلفظ کو سرلہر کی زبان کے طور پر لیا جائے تو اس میں شامل کل اطلاع اپنے گانوں میں اطلاع کی بٹس کی کل تعداد کوئی ایک کروڑ بائیس لاکھ ہے۔ ایلیڈ یا اوڈیسے میں شامل اطلاع کی تعداد بھی اتنی ہی ہے۔ ہمیں یہ علم نہیں ہے کہ وہیلز یا ان کی خالہ زاد ڈالفن بہنیں کیا گاتی یا باتیں کرتی ہیں۔ ان کے پاس کوئی ہنرمندی والے اعضاء نہیں، وہ کوئی تعمیرات نہیں کرتیں، لیکن معاشرتی مخلوقات ہیں۔ وہ شکار کرتی، تیرتی، ماہی گیری کرتی، گھاس چرتی، اچھلتی کودتی، کھیلتی، صحبت کرتی اور غارت گروں سے بچنے کے لیے بھاگتی ہیں۔ بات چیت کرنے کے لیے بہت سے معاملات موجود ہوں گے۔

وہیلز کے لیے سب سے پہلا خطرہ ایک نیا آنے والا نودولتیا جانور بنا، جس نے کچھ عرصہ پہلے ٹیکنالوجی کی مدد سے خود کو سمندروں پر با اختیار بنایا۔ یہ مخلوق خود کو انسان کہتی

ہے۔ وہیلز کی 99.99 تاریخ کے دوران کوئی انسان گہرے سمندروں تک نہیں گیا تھا۔ اس عرصہ میں وہیلز نے اپنی لسانی نشر و اشاعت کا غیر معمولی نظام بنایا۔ مثال کے طور پر امریکہ میں بحر الکاہل نیز بحر اوقیانوس کے ساحلوں کے نزدیک پائی جانے والی پر دار وہیل 20 ہرٹز کے تعدد امواج پر انتہائی بلند آوازیں چھوڑتی ہے' پیانو کی بورڈ پر آٹھ سرا ٹھاٹھ (ہرٹز/Hertz صوتی تعدد امواج کی اکائی ہے جو ایک صوتی لہر پیش کرتی ہے' ایک نشیب اور ایک فراز۔ اس سے ہر آواز کان میں داخل ہوتی ہے)۔ ایسی زیریں تعدد امواج والی آوازیں بمشکل ہی سمندر میں جذب ہوتی ہیں۔ امریکی ماہر حیاتیات راجر پین نے حساب کتاب لگایا ہے کہ دو مچھلیاں گہرے سمندر کا چینل استعمال کرتے ہوئے' دنیا بھر میں کہیں بھی آپس میں 20 ہرٹز پر رابطہ کرسکتی ہیں۔ ایک راس (Ross) آئس شیلف سے آگے تیرتے ہوئے Aleutians میں موجود دوسری کو پیغام دے سکتی ہے۔ اپنی زیادہ تر تاریخ میں وہیلز نے اپنا ایک کروی نظام مواصلات قائم کرلیا ہوگا۔ شاید 15,000 کلو میٹر کے درمیانی فاصلے پر ان کی تان بندیاں گہرائی کی وسعت میں متوقع طور پر سنائی دینے والے محبت کے گیت ہیں۔

ایک کروڑ سال تک یہ دیو قامت' ذہین' خبر رساں مخلوقات لازمی طور پر کسی فطری دشمن دشمنی کے بغیر ہی ارتقاء پذیر ہوئیں۔ تب انیسویں صدی میں دخانی بحری جہاز کی ترقی نے شور وغل کی فضائی آلودگی کا ایک نامبارک ذریعہ متعارف کرایا۔ تجارتی اور فوجی جہازوں کی کثرت ہونے سے سمندروں میں بالخصوص 20 ہرٹز کی تعدد امواج پر شور کا پس منظر نمایاں ہوگیا۔ سمندروں پار سے خبر رسانی کرتی ہوئی وہیلز کو بڑھتی ہوئی عظیم مشکلات سے دو چار ہونا پڑا ہوگا۔ ان کی خبر رسانی کا باہمی فاصلہ لازماً کافی کم ہوگیا۔ 200 سال قبل شاید پردار مچھلی دس ہزار کلو میٹر کی دوری سے خبر رسانی کرسکتی تھی۔ آج یہ فاصلہ غالباً چند سو کلو میٹر رہ گیا ہے۔ کیا وہیلز ایک دوسری کے نام جانتی ہیں؟ کیا وہ صرف آواز کے ذریعہ ہی آپس میں انفرادی شناختیں کرلیتی ہیں؟ ہم نے وہیلز کو جدا جدا کر دیا ہے۔ ایک کروڑ سال تک آپس میں خبر رسانی کرتی رہنے والی مخلوقات اب کافی خاموش ہو کر رہ گئی ہیں۔☆

اور ہم نے اس بھی بدتر کام کیا ہے' کیونکہ وہیلز کی لاشوں کا لین دینا آج بھی جاری

ہے۔ کچھ انسان ایسے بھی ہیں جو وہیلز کا شکار اور قتل و غارت کرتے اور مصنوعات کو لپ سٹکس یا صنعتی تیل کے لئے بیچتے ہیں۔ معتدد قومیں یہ سمجھتی ہیں کہ ایسی ذہین مخلوقات کا منصوبہ بندی کے ساتھ قتل خوفناک ہے' لیکن تجارت جاری ہے۔ خاص طور پر جاپان' ناروے اور سوویت یونین اس کو فروغ دے رہے ہیں۔ ہم انسان ایک نوع کے طور پر غیر ارضی ذہنوں کے ساتھ خبر رسانی کے مشتاق ہیں۔ کیا ارضی ذہانت' مختلف ثقافتوں اور زبانوں کے انسانوں' عظیم بوزنوں' ڈالفنز بلکہ خاص طور پر گہرائی کی حکمران عظیم وہیلز کے ساتھ روابط کو بہتر بنانا ایک اچھی ابتداء نہیں ہوگی؟

ایک وہیل کو زندہ رکھنے کے لئے بہت سے کام کرنے کا طریقہ جاننا پڑے گا۔ یہ علم اس کے جینز اور دماغوں میں محفوظ ہے۔ توالدی (Genetic) اطلاع اس پر مشتمل ہوتی ہے کہ پانی میں تیرتے ہوئے پودے کو زیر پوست چربی میں کیسے تبدیل کرنا ہے' سطح سے ایک کلو میٹر گہرا غوطہ لگانے پر اپنا سانس کیسے روکنا ہے۔ دماغوں میں موجود اطلاع' معلوم شدہ اطلاع' میں ایسی چیزیں شامل ہوتی ہیں کہ آپ کی ماں کون ہے' یا اس گانے کا کیا مطلب ہے جو آپ ابھی ابھی سن رہے ہیں؟ کرۂ ارض پر دیگر تمام جانوروں کی طرح وہیل کی ایک جین لائبریری اور دماغی لائبریری ہے۔

وہیل کا توالدی مادہ بھی انسانی توالدی مادے کی طرح اپنے اردگرد موجود کیمیائی تعمیراتی بلاکس سے تولید کرنے اور توارثی اطلاع کو فاعل بنانے کی غیر معمولی قابلیت کے حامل مالیکیولز یعنی نیوکلییک ایسڈز سے بنا ہے۔ مثال کے طور پر آپ کے جسم کے ہر خلیے میں موجود انیزائم (خامرہ) سے مشابہہ ایک وہیل انیزائم ''Hexokinase'' کہلاتا ہے۔ یہ وہیل کی خوراک میں پانی یا تیرتے ہوئے پودے سے حاصل شدہ شوگر کے مالیکیول کو تھوڑی سی توانائی میں تبدیل کرنے کے لئے درکار اینزائم پر منحصر دو درجن سے زائد مرحلوں میں سب سے پہلا ہے............شاید وہیل کی موسیقی میں ایک دھیمے سر کے اشتراک سے۔

وہیل یا انسان یا کرۂ ارض پر کسی بھی حیوان یا نبات کے دوہری چکر دار سیڑھی والے ڈی این اے میں محفوظ اطلاع چار لفظی زبان میں تحریر ہوتی ہے............یعنی چار مختلف قسم کے نیوکلیو ٹائیڈز' جو مل کر ڈی این اے بنانے والے مالیکیولر اجزا ہیں۔ مختلف حیاتیاتی صورتوں کے توالدی مادے میں اطلاع کی کئی بٹس شامل ہوتی ہیں؟ یہ الفاظ دیگر مختلف

حیاتیاتی سوالوں کے جواب میں کتنے ہاں/ نہ حیات کی زبان میں لکھے ہوتے ہیں؟ ایک وائرس کو تقریباً دس ہزار بٹس درکار ہوتے ہیں............ اندازاً اس صفحے پر موجود اطلاع کی مقدار کے مساوی۔ لیکن وائرل اطلاع سادہ' انتہائی جامع اور غیر معمولی طور پر مستعد ہے۔ اس کو پڑھنے کے لئے بہت قریبی توجہ کی ضرورت ہے۔ وائرس کو کسی اور نامیاتی جسم کو متاثر یا اپنی تولید کرنے کے لئے یہ اطلاعات درکار ہوتی ہیں............ وائرس صرف اسی کام میں اہلیت رکھتے ہیں۔ ایک بیکٹیریم اطلاع کی اندازاً دس لاکھ بٹس استعمال کرتا ہے............ جو ایسے ایک سو چھپے ہوئے صفحات کے برابر ہے۔ وائرسوں کے برخلاف وہ طے شدہ قاعدوں سے انحراف نہ کرنے والے ہیں۔ بیکٹیریا کو زندگی گزارنا پڑتی ہے۔ اور آزادانہ تیرتا ہوا ایک یک خلیہ امیبا اس سے کہیں زیادہ گنجلک ہے۔ چالیس کروڑ بٹس پر مشتمل ڈی این اے کے ساتھ امیبا کو اپنے جیسا ایک اور امیبا بنانے کے لئے 500 صفحات والی 80 جلدوں کی ضرورت ہوتی ہے۔

وہیل یا انسان کو کوئی پانچ ارب بٹس درکار ہوتی ہیں۔ ہماری زندگی کی انسائیکلو پیڈیا میں اطلاع کی 50 ارب بٹس............ ہر ایک خلیہ کے نیوکلیئس میں............ کو مثلاً اگر انگلش میں لکھا جائے تو ایک ہزار جلدیں بھر جائیں گی۔ آپ کے ہر سو کھرب خلیے اس بارے میں اطلاعات کا ایک مکمل کتب خانہ لئے ہوئے ہیں کہ آپ کا ہر ہر حصہ کس طرح بنانا ہے۔ آپ کے بدن میں ہر سیل آپ کے والدین کے پیدا کردہ بار آور انڈے' ایک واحد خلیے کی بار بار خلیاتی تقسیم سے ابھرتا ہے۔ آپ کو بنانے کے لئے ہونے والے متعدد ایمبر یولوجیکل (Embryological) اقدامات میں وہ خلیہ جب بھی تقسیم ہوا تو توالدی ہدایات کا اصلی مجموعہ زبردست نقالی کے ساتھ منتقل ہوا۔ اس لئے آپ کے جگر کے خلیے کو اس بارے میں علم ہوگا کہ آپ کی ہڈیوں کے خلیوں کو کیسے بنانا ہے' اور معکوس طور پر بھی توالدمی یا (Gentic) کتب خانے میں ہر وہ چیز شامل ہے جو آپ کا جسم خود بخود کرنا جانتا ہے۔ قدیم اطلاع جامع اور محتاط تفصیل میں لکھی ہوئی ہے............ کیسے ہنسنا ہے' کیسے چھینکنا ہے' کیسے چلنا ہے' نمونوں کو کیسے شناخت کرنا ہے' کیسے تولید کرنی ہے اور کیسے ایک سیب ہضم کرنا ہے۔

سیب کھانا بے انتہا گنجلک عمل ہے۔ درحقیقت اگر مجھے اپنے اینزائمنر میں طریق امتزاج

سے کام لینا پڑے، اگر خوراک میں سے توانائی حاصل کرنے کے لئے مجھے شعوری طور پر تمام کیمیائی اقدامات کو یاد رکھنا اور ان کی ہدایت کاری کرنا پڑے تو شاید میں بھوکوں مروں گا۔ لیکن حتیٰ کہ بیکٹیریا بھی آکسیجن کے بغیر انیزائمز کے ذریعہ کاربوہائیڈریٹس کو توڑتا پھوڑتا ہے، اسی لئے سیب گلتا سڑتا ہے: خوردبینی جرثوموں کے لئے لنچ ٹائم۔ وہ ہم اور درمیان کی تمام مخلوقات بہت سی ایک جیسی توالدی ہدایات کی مالک ہیں۔ ہمارے الگ الگ جین کتب خانوں کے بہت سے صفحات مشترک ہیں۔ یہ امر ہمارے مشترکہ ارتقائی ورثے کی ایک اور یاددہانی ہے۔ ہماری ٹیکنالوجی اس گنجلک حیاتیاتی کیمیا کے ایک انتہائی چھوٹے سے حصے کی نقالی ہی کرسکتی ہے، جو ہمارے جسم بے تکان سرانجام دیتے ہیں۔ ہم نے ان عوامل کا مطالعہ ابھی شروع ہی کیا ہے۔ تاہم ارتقاء نے اربوں سال تک مشق کی۔ ڈی این اے جانتا ہے۔

لیکن فرض کریں کہ جو کچھ آپ کو کرنا پڑا، وہ اس قدر پیچیدہ تھا کہ کئی ارب بٹس بھی ناکافی تھیں۔ فرض کریں کہ ماحول اس قدر تیزی سے تبدیل ہو رہا تھا کہ پہلے سے ضابطۂ کار میں لایا گیا توالدی انسائیکلو پیڈیا (جو قبل ازیں بالکل درست کارکردگی دکھاتا رہا تھا) اب مکمل طور پر ناکافی ہوگیا۔ تب ایک ہزار جلدوں کی جین لائبریری بھی کافی نہ رہی، اسی وجہ سے ہمارے پاس دماغ ہیں۔

ہمارے تمام اعضاء کی طرح دماغ بھی پیچیدگی اور اطلاعی مشمولات (Contents) میں بڑھوتری کے ساتھ لاکھوں سال میں ارتقاء پذیر ہوا ہے۔ اس کی ساخت وہ تمام مراحل منعکس کرتی ہے جن سے اسے گزرنا پڑا تھا۔ دماغ کا ارتقاء اندر سے باہر کی جانب ہوا۔ اندر کی طرف گہرائی میں قدیم ترین حصہ دماغ کا تنا ''brainstem'' ہے، جو حیات کے تال میل یعنی دل کی دھڑکن اور سانس سمیت بنیادی حیاتیاتی وظائف کی نگرانی کرتا ہے۔ پال میک لین کی طرف سے ایک ولولہ انگیز بصیرت کے مطابق دماغ کے اعلیٰ وظائف یکے بعد دیگرے تین مراحل میں ارتقاء پذیر ہوئے۔ غصے، رسوم و رواج، علاقائیت پرستی اور سماجی سلسلہ مراتب کا مقام ''آر کمپلیکس''، دماغ کے تنے کو ڈھانپے ہوئے ہے۔ آر کمپلیکس کا ارتقاء کروڑوں سال قبل ہمارے رینگنے والے اجداد میں ہوا تھا۔ ہم میں سے ہر ایک کی کھوپڑی کے اندر گہرائی میں مگرمچھ کے دماغ جیسی ایک شئے ہے۔ آر کمپلیکس کے اردگرد محیطی (Limbic) نظام یا ممالیائی دماغ ہے، جس کا ارتقاء لاکھوں سال قبل ہمارے ان اجداد

میں ہوا جو ممالیا تھے، لیکن ابھی تک اسقفِ اعظم (Primates) نہیں بنے تھے۔ یہ حصہ ہمارے مزاجوں اور جذبات، بچوں کے لئے ہماری تشویش اور دیکھ بھال کا مرکزی منبع ہے۔

سب سے آخر میں، باہر کی جانب، زیادہ قدیم دماغوں کے اوپر عارضی صلح میں غیر مطمئن رہنے والا حصہ، یعنی دماغی جھلی (Cerebral cortex) ہے، جو لاکھوں سال قبل ہمارے اسقفِ اعظم اجداد میں ارتقاء پذیر ہوا - دماغی جھلی میں مادہ کی شعور میں قلب ماہیئت ہوتی ہے۔ یہ ہماری تمام کائناتی مہموں کے لئے سفر پر روانگی کا نقطہ ہے۔ دماغ کی کل کمیت کے دو تہائی حصہ پر مشتمل یہ حصہ وجدان و الہام اور تنقیدی تجزیہ، دونوں کی قلمرو ہے۔ یہیں پر ہمیں تصورات اور تخلیقی کام کی امنگ ملتی ہے، یہیں سے ہم لکھتے اور پڑھتے ہیں، یہیں سے ہم ریاضی دانی اور موسیقی ترتیب دیتے ہیں۔ جھلی (Cortex) ہماری شعوری زندگیوں کو باضابطہ اور منظم بناتی ہے۔ یہ ہماری نوع کا نشان امتیاز، ہماری انسانیت کی مسند ہے۔ تہذیب دماغی جھلی کی پیداوار ہے۔

دماغ کی زبان جینز کے ڈی این اے والی نہیں۔ اس کی بجائے، ہم جو کچھ جانتے ہیں وہ نیوران یعنی عصب کہلانے والے خلیوں کے ضابطہ میں منتقل شدہ ہوتا ہے ......خورد بینی برقیمیائی (Electrochemical) عمل پیدا کرنے والے عناصر، مثالی طور پر ایک ملی میٹر کے چند سوویں حصے جتنے۔ ہم میں سے ہر ایک میں شاید ایک کھرب عصابیے ہیں، یعنی ہماری کہکشاں میں ستاروں کی کل تعداد کے برابر۔ متعدد عصابیوں کے اپنے پڑوسیوں کے ساتھ ہزاروں تعلقات ہیں۔ انسان کی دماغی جھلی میں کوئی ایک سو کھرب (10^{14}) ایسے تعلقات موجود ہیں۔

بیدار ہونے پر دماغی جھلی میں سرگرمیوں کو چارلس شیرنگٹن نے یوں تصور کیا:

> ''اب جھلی تیزی سے ادھر اُدھر جاتی ہوئی چنگاریوں کی ٹرینوں کے ساتھ ہم آہنگ طور پر چمکتے ہوئے نقطوں کا شرر انگیز میدان بن جاتی ہے۔ دماغ جاگ رہا ہے اور اس کے ساتھ ذہن واپس آ رہا ہے۔ یوں لگتا ہے جیسے ہماری کہکشاں کسی کائناتی رقص میں داخل ہو گئی ہو۔ جھلی بڑی تیزی کے ساتھ ایک جادو کی کھڈی بن جاتی ہے، لاکھوں چمکدار پھرکیاں ایک رقیق نمونہ بنتی ہیں۔ ہمیشہ ایک معنی خیز نمونہ مگر ناپائیدار: ذیلی نمونوں کی بدلتی ہوئی ہم آہنگی۔ اب بیدار ہونے والا جسم اوپر اٹھنے پر سرگرمی کی اس

عظیم ہم آہنگی کے ذیلی نمونے زیریں دماغ کے غیر روشن حصوں میں نیچے کی جانب پھیل جاتے ہیں ۔چمکتی اور سفر کرتی ہوئی چنگاریاں اس کے رابطے جوڑتی ہیں۔اس کا مطلب ہے کہ جسم اوپر اٹھ کر اپنے بیدار دن سے ملاقات کرنے والا ہے۔''

نیند کے دوران بھی دماغ انسانی زندگی کے پیچیدہ کاروبار کے ساتھ مرتعش، تھرتھراتا اور بھڑکتا رہتا ہے___ خواب دیکھنا، یاد رکھنا اور چیزوں کو سمجھنا ۔ ہماری سوچیں، خیالات اور تخیلات طبعی حقیقت رکھتے ہیں۔ ایک سوچ سینکڑوں برقیمیائی تحریکی لہروں سے بنتی ہے۔اگر ہم عصبانیوں کی سطح تک سمٹ جائیں تو شاید ہم واضح ،الجھے ہوئے اور ناقابل ادراک نمونے دیکھیں ۔ ہوسکتا ہے ایک شرارہ بچپن میں گاؤں کی کسی سڑک پر زیتونی جھاڑیوں کی مہک کی یاد کا ہو۔

ذہن کے پہاڑوں میں بہت سی وادیاں ہیں، ایسے بل جو محدود سائز کی کسی کھوپڑی کے اندر اطلاع جمع کرنے کے لئے دماغی جھلی کے دستیاب علاقہ کو بہت زیادہ بڑھا دیتے ہیں- ذہن کی اعصابی کیمیا حیرت انگیز طور پر مصروف ہے۔ انسان کی بنائی ہوئی کسی بھی مشین کے مقابلہ میں وہاں کا برقی نظام کہیں زیادہ زبردست ہے-لیکن اس بات کے حق میں کوئی شہادت موجود نہیں کہ یہ تمام کارکردگی ان ایک سو کھرب اعصابی تعلقات کی وجہ سے ہے، جو شعور و آگہی کی ایک پرجلال عمارت تعمیر کرتے ہیں۔سوچ کی دنیا ایک طرح سے دو نصف کروں میں تقسیم ہے۔ دماغی جھلی کا دایاں نصف کرہ بنیادی طور پر خدوخال کی شناخت، غور وفکر حساسیت اور تخلیقی ادراک کا ذمہ دار ہوتا ہے، جبکہ بایاں نصف کرہ استدلالی، تجزیاتی اور تنقیدی سوچ بچار پر حکمران ہے ۔ یہ دوہری قوتیں، یہ بنیادی تضادات ہی انسانی سوچ کی خاصیت ہیں ۔ یہ دونوں مل کر خیالات پیدا کرنے اور ان کی درستگی جانچنے کے ذرائع مہیا کرتے ہیں۔دونوں نصف کروں کے درمیان اعصاب کے ایک لچھے (جسم صلبی) Corpus Callosum کے راستے ایک مسلسل مکالمہ جاری رہتا ہے ۔ یہ جسم صلبی یا اعصاب کا لچھا دنیا کو سمجھنے کے لئے لازمی باتوں، یعنی تخلیقی صلاحیت اور تجزیہ، کے درمیان پل کی حیثیت رکھتا۔

انسانی ذہن میں اطلاع کے مواد کو اگر بٹس میں بیان کی جائے تو غالباً یہ عصبانیوں کے باہمی تعلقات کی کل تعداد کے برابر ہے___ تقریباً ایک سو کھرب یا 10^{14} بٹس ۔اگر اسے،

مثلاً انگلش میں زیر تحریر لایا جائے تو یہ اطلاع کوئی 2 کروڑ جلدوں میں بھر جائے گی، یعنی دنیا کے بڑے بڑے کتب خانوں جتنی۔ اس طرح ہم میں سے ہر ایک کی کھوپڑی میں 2 کروڑ کتابوں جتنی اطلاع موجود ہے۔ ذہن بہت چھوٹے سے مکان میں بہت بڑی جگہ ہے۔ ذہن میں زیادہ تر کتابیں دماغی جھلی میں ہیں۔ نیچے تہہ خانے میں وہ وظائف ہیں جن پر ہمارے بعیدی اجداد کا بنیادی انحصار تھا___ غصہ، بچے پالنا، خوف، سیکس، رہنماؤں کی اندھی پیروی کا جذبہ۔ اعلیٰ ذہنی وظائف میں سے کچھ___ مثلاً لکھنا، پڑھنا اور بولنا___ دماغی جھلی کی مخصوص جگہوں میں مقام سے منسوب لگتے ہیں۔ دوسری جانب، یادیں بھرپور انداز سے کئی ایک مقامات میں جمع ہیں۔ اگر ٹیلی پیتھی (خیال رسانی) جیسی کوئی شئے موجود ہے، تو اس کی وجوہات افتخار میں سے ایک ہم میں سے ہر کسی کے لئے دماغی جھلیوں میں اپنے پیاروں کی کتابیں پڑھنے کا موقعہ ہوگی۔ لیکن ٹیلی پیتھی کے لئے کوئی زور دار شہادت موجود نہیں، اور اس قسم کی اطلاع رسانی فنکاروں اور لکھاریوں کا کام بن کر رہ گئی۔)

ذہن کا کام محض یاد رکھنے سے کہیں زیادہ ہے۔ یہ موازنہ، امتزاج، تجزیہ اور مجرد خیالات پیدا کرتا ہے۔ ہمیں اس سے کہیں زیادہ حل ڈھونڈنے پڑتے ہیں جو ہمارے جینز جان سکتے ہیں۔ اسی لئے ذہنی کتب خانہ جینن کتب خانے سے کوئی دس ہزار گنا بڑا ہے۔ ہمارا علم و ہنر حاصل کرنے کا شوق، جو ہر رڑھنے والے بچے کے طرز عمل سے عیاں ہے، ہماری بقاء کا ہتھیار ہے۔ جذبات اور رواجی رویے کے نقوش ہمارے اندر گہرائیوں میں نقش ہیں۔ وہ ہماری انسانیت کا حصہ ہیں، لیکن ''خاصیتی اعتبار سے'' انسانی نہیں۔ بہت سے دوسرے جانور بھی احساسات رکھتے ہیں۔ ہماری نوع کو فکر ممتاز کرتی ہے۔ دماغی جھلی ایک آزادی ہے۔ اب ہمیں کرلیوں اور بابونوں (Baboons) سے تولیدی طور پر وراثت میں ملنے والے اطواری اوصاف میں مزید پھنسے رہنے کی کوئی ضرورت نہیں۔ ہم سب کے سب وسیع طور پر اس کے لئے ذمہ دار ہیں جو ہمارے ذہنوں کے اندر ٹھونسا جاتا ہے، کیونکہ یہ کام ہم بچپن میں ہی مکمل کر لیتے ہیں۔ اب رینگنے والے جانوروں کے دماغوں کے رحم و کرم پر نہ رہ جانے کی وجہ سے ہم خود کو تبدیل کر سکتے ہیں۔

دنیا کے بیشتر بڑے بڑے شہر تھوڑا تھوڑا کر کے، وقتی ضرورتوں کے پیش نظر منصوبہ بندی کے بغیر حادثاتی انداز میں وسعت پذیر ہوئے۔ شاذ و نادر ہی کسی شہر کی منصوبہ بندی

مستقبل بعید کے لئے کی گئی۔شہر کا ارتقاء ذہن کے ارتقاء جیسا ہے: یہ ایک چھوٹے سے مرکز سے بڑھتا اور آہستہ آہستہ پھیلتا اور بدلتا ہوا بدستور کام کرتے ہوئے بہت سے پرانے حصوں کو پیچھے چھوڑ جاتا ہے۔ذہن کے قدیم اندرون کو اس کے نقائص کی وجہ سے غیر فعال کر دینے یا کسی زیادہ جدید کاریگری کے ساتھ بدلنے کے لئے ارتقائی عمل کے پاس کوئی طریقہ موجود نہیں۔تجدید کے دوران ذہن کا کام کرتے رہنا لازمی ہے۔اسی وجہ سے ہمارا ذہنی تنا آر کمپلیکس میں؛ پھر محیطی حصے اور آخر میں دماغی جھلی سے گھرا ہوا ہے۔ پرانے حصے اتنے زیادہ بنیادی وظائف کے نگران ہیں کہ انہیں ایک ساتھ تبدیل نہیں کیا جا سکتا۔لہٰذا وہ کثیرالمعیاد اور کبھی کبھی بہتری کی مخالفت میں ہونے کے باوجود ساتھ ساتھ خرخراتے ہیں-لیکن یہ ہمارے ارتقائی عمل کا لازمی نتیجہ ہے۔

نیویارک شہر میں موجود کئی مرکزی گلیاں سترہویں صدی میں ترتیب دی گئی تھیں؛ جبکہ سٹاک ایکسچینج اٹھارہویں؛نظام آبپاشی انیسویں اور برقی نظام بیسویں صدی کا ہے۔ اگر تمام شہری نظاموں کو ایک ساتھ تعمیر اور مخصوص عرصہ بعد تبدیل کیا جاتا تو انتظام زیادہ بہتر ہو سکتا تھا۔لندن اور شکاگو جیسی آتشزدگی کے نتیجہ میں کی جانے والی منصوبہ بندی اس کی مثال ہیں؛لیکن نئے پیشوں کی سست رفتار وسعت پذیری شہروں کو کئی صدیوں تک کم و بیش متواتر کام کرتے رہنے کی اجازت دیتی ہے۔سترہویں صدی میں آپ بروکلین اور منہاٹن کے درمیان کشتی کے ذریعہ مشرقی دریا پار کر کے سفر کیا کرتے تھے۔انیسویں صدی میں دریا پر معلق پل تعمیر کرنے کے لئے ٹیکنالوجی دستیاب ہوگئی۔یہ پل عین کشتی گھاٹ والے مقام پر بنایا گیا____ ایک تو اس لئے کہ شہر کے پاس اس زمین کی ملکیت تھی اور دوسرے اس لئے کہ اہم آبی گذرگاہیں ابھی تک پہلے سے موجود فیری سروس پر ہی مرتکز تھیں۔ بعد میں جب زیر دریا سرنگ تعمیر کرنا ممکن ہوا تو یہ بھی انہی وجوہ کی بناء پر اسی جگہ بنائی گئی۔اس کے علاوہ ایک اور وجہ یہ بھی تھی کہ سرنگوں کے نقیب غواصی صندوق پل کی تعمیر کے دوران پہلے ہی وہاں رکھے جا چکے تھے۔ نئے مقاصد کے تحت پہلے موجود نظاموں کی تعمیر نو کافی حد تک حیاتیاتی ارتقائی عمل کے انداز سے ملتی جلتی ہے۔

جب ہمارے جینز بقاء کے لئے ضروری تمام اطلاع کو جمع نہ کر سکے تھے تو ہم نے آہستہ آہستہ انہیں ایجاد کر لیا-لیکن تب؛ شاید دس ہزار سال قبل؛ وہ وقت آیا جب ہمیں اس

سے زیادہ جاننے کی ضرورت پیش آئی جو ہمارے ذہن میں شامل تھا- لہٰذا ہم نے اطلاع کی بڑی مقداروں کا اپنے جسموں سے باہر ڈھیر لگانا سیکھ لیا۔ جہاں تک ہمیں معلوم ہے‘ ہم سیارے پر واحد انواع ہیں جنھوں نے ایسا گروہی حافظہ ایجاد کیا جو ہمارے جینز اور نہ ہی ذہنوں میں جمع ہے- اس حافظے کا گودام کتب خانہ کہلاتا ہے۔

کتاب درخت سے بنائی گئی۔ یہ الجھی ہوئی تحریر میں گہرے رنگ کے ساتھ لکھے ہوئے چپٹے‘ لچکدار حصوں کا مجموعہ تھی۔4 اس پر ایک نظر ڈال کر آپ کسی دوسرے شخص کی آواز سنتے ہیں___ شاید کوئی ایسا شخص جو ہزاروں سال پہلے مر چکا ہے ۔مصنف ہزاروں سال پار سے واضح طور پر اور خاموشی کے ساتھ‘ آپ کے سر کے اندر‘ آپ سے باتیں کر رہا ہے۔ فن تحریر شاید انسان کی عظیم ترین ایجاد ہے ۔ اس نے بعید ادوار کے ایسے لوگوں اور شہریوں کو بندھن میں باندھا جو ایک دوسرے کو جانتے بھی نہیں تھے۔ کتابیں وقت کے بندھن توڑتی ہیں۔ یہ انسانوں کی فسوں سازی کا ثبوت ہیں۔ کچھ اولین لکھاریوں نے چکنی مٹی پر لکھا ۔ مغربی حروف تہجی کا مورث اعلیٰ خط میخی (Cuneiform) تقریباً5,000 سال قبل ایجاد کیا گیا تھا ۔ اس کا مقصد غلے کی خرید‘ زمین کی فروخت‘ بادشاہوں کی فتوحات‘ پادریوں کے آئینوں ‘ دستوروں‘ ستاروں کے مقام اور دیوتاؤں کی حمدوں کا ریکارڈ رکھنا تھا۔ ہزاروں سال تک تحریر چکنی مٹی اور پتھر پر کھودی اور موم‘ چھال یا چمڑے پر کھرچی گئی‘ یا بانس‘ پیپرس یا ریشم پر روغن کے ساتھ لکھی گئی ۔ مقبروں پر نقش کاری کے علاوہ‘ ایک وقت میں صرف ایک نقل پڑھنے والوں کی قلیل سی تعداد کے لئے تیار کی جاتی تھی ۔ پھر دوسری اور چھٹی صدی کے درمیان چین میں کاغذ‘ روشنائی اور لکڑی کے ٹھپوں سے چھپائی کی ایجاد نے ایک تحقیقی کام کی کئی نقول تیار اور تقسیم کرنا ممکن بنا دیا ۔ دور دراز اور پسماندہ یورپ کو اس کا خیال آنے میں ہزار سال لگے ۔ تب یکایک دنیا بھر میں کتابیں چھاپی جانے لگیں۔ قریباً 1450ء میں قابل انتقال ٹائپ (moveable type) کی ایجاد سے ذرا پہلے پورے یورپ میں کوئی چالیس پچاس ہزار سے زیادہ کتابیں نہیں تھیں‘ سب کی سب ہاتھ سے لکھی ہوئیں- 100ق م کے چین میں بھی تقریباً اتنی ہی تھیں‘ اور سکندریہ کے عظیم کتب خانے میں زیادہ سے زیادہ ان کا دسواں حصہ - پچاس سال بعد‘ تقریباً 1500ء میں ایک کروڑ چھپی ہوئی کتابیں موجود تھیں ۔ پڑھنے کی اہلیت رکھنے والے ہر شخص کے لئے علم دستیاب ہو گیا‘ فسوں ہر طرف تھا۔

موجودہ دور میں کتابیں (بالخصوص پیپر بیک) بہت زیادہ تعداد اور سستی قیمت میں شائع کی جاتی ہیں۔ ایک اچھے ڈنر کی قیمت میں آپ سلطنت روما کے انحطاط اور زوال' انواع کے ماخذ' خوابوں کی تفسیر اور چیزوں کی نوعیت پر غور وخوض میں محو ہو سکتے ہیں۔ کتابیں بیجوں کی مانند ہوتی ہیں' وہ صدیوں تک سوئی رہتی ہیں اور پھر انتہائی غیر امید افزا دھرتی میں پھول دیتی ہیں۔

دنیا کے بڑے بڑے کتب خانوں میں لاکھوں جلدیں موجود ہیں' جن کی لفظوں میں لکھی ہوئی اطلاع ایک سو کھرب 10^{14} اور تصویروں میں ایک ہزار کھرب 10^{15} بٹس کے برابر ہے۔ یہ ہمارے جینز میں موجود اطلاع سے دس ہزار گنا اور ہمارے ذہنوں میں موجود اطلاع سے تقریباً دس گنا زیادہ ہے۔ اگر میں فی ہفتہ ایک کتاب ختم کروں تو پوری زندگی میں اپنے دور کے کتب خانوں میں موجود کل کتابوں کے ایک فی صد کا تقریباً دسواں حصہ یعنی چند ہزار کتابیں ہی پڑھ پاؤں گا۔ اصل گر یہ جاننا ہے کہ کون سی کتاب پڑھی جائے۔ کتابوں میں موجود اطلاع جنم کے وقت پہلے سے طے شدہ نہیں ہوتی 'بلکہ واقعات میں ترمیم اور دنیا سے موافقت قائم کر کے مسلسل تبدیل ہوتی رہتی ہے۔ سکندریہ کے کتب خانے کو قائم ہوئے 2300 سال گذر چکے ہیں۔ اگر اس کتب خانے میں کوئی کتابیں اور ہاتھ سے لکھے ہوئے ریکارڈ موجود نہ ہوتے تو ذرا تصور کریں کہ 2300 سال قبل کا زمانہ کس قدر انوکھا ہوتا۔ چار پشتیں فی صدی کے حساب سے 2300 سال کے وقت میں انسان کی تقریباً ایک سو پشتیں بنتی ہیں۔ اگر اطلاع صرف زبانی الفاظ کے ذریعے ہی آگے چلانا ممکن ہوتا تو اپنے ماضی کے بارے میں آج ہمیں کتنا کم علم ہوتا' ہمارا آگے بڑھنے کا عمل کتنا سست رفتار ہوتا! ہر چیز کا انحصار اس بات پر ہے کہ حادثاً ہمیں کیا قدیم تحقیقات بتائی گئیں اور ان کے بارے میں بیان کتنا درست تھا۔ ماضی کی اطلاع کو عزت وتکریم دی جاسکتی تھی' لیکن سینہ بہ سینہ اس کی منتقلی نے اسے آہستہ آہستہ زیادہ گڈ مڈ اور انجام کار فراموش کر دیا۔ کتابیں ہمیں وقت کے اندر سے سفر کرنے اور اپنے اجداد کی دانش کو استعمال میں لانے کے قابل بناتی ہیں۔ کتب خانہ کسی بھی دور کے عظیم ترین اذہان کی بڑی محنت کے ساتھ فطرت میں سے اخذ کردہ بصیرت اور علم اور ہمارے پورے سیارے کی تمام تر تاریخ سے لئے گئے بہترین اساتذہ کے ساتھ ہمارا تعلق جوڑتا ہے۔ وہ ہمیں بے تکان تعلیم دیتے اور بنی نوع انسان کے

مجموعی علم میں اپنا حصہ ڈالنے کے لئے تحریک دیتے ہیں۔

عوامی کتب خانوں کا انحصار رضا کارانہ ساجھے داریوں پر ہوتا ہے۔میں سمجھتا ہوں کہ ہماری تہذیب کی صحت' اپنی ثقافت کی بنیادوں کے بارے میں ہمارے شعور کی گہرائی اور مستقبل کے لیے تشویش' سب کو کتب خانوں کے لیے ہماری امداد وحمایت کی کسوٹی پر جانچا جا سکتا ہے۔

اگر کرہ ارض کو اپنی انہی طبیعی خصوصیات کے ساتھ ایک مرتبہ پھر آغاز لینا پڑ جائے تو یہ بہت خلاف قیاس ہے کہ کبھی بنی نوع انسان سے مشابہت کی حامل کوئی شئے دوبارہ ابھر آئے۔ ارتقائی عمل کے کردار میں بے سوچی سمجھی تبدیلیوں کی زبردست خاصیت ہے۔مختلف جین سے ٹکرانے والی کوئی کائناتی شعاع ایک مختلف توافق پذیری پیدا کر کے ابتدا میں بہت خفیف لیکن بعد ازاں انتہائی گہرے نتائج کا موجب بن سکتی ہے۔تاریخ کی طرح حیاتیات میں بھی اتفاقی واقعات مؤثر کردار ادا کرتے ہوں گے۔ زیادہ پہلے وقوع پذیر ہونے والے اہم واقعات حال کو زیادہ طاقت ورطور پر حال کو متاثر کر سکتے ہیں۔

مثال کے طور پر اپنے ہاتھوں کو ہی لیں۔ ایک قابل مزاحمت انگوٹھے سمیت ہماری پانچ انگلیاں ہیں۔ یہ کافی بہتر طریقے سے ہمارے کام آتی ہیں، لیکن میرے خیال میں ایک انگوٹھے سمیت چھ انگلیوں یا انگوٹھے سمیت چار انگلیوں یا پانچ انگلیوں اور دو انگوٹھوں کے ساتھ بھی ہمارے ہاتھ اتنے ہی کارآمد ہوتے۔ ہم اپنی انگلیوں کی مخصوص وضع کو عام طور پر بہت قدرتی اور ناگزیر خیال کرتے ہیں، لیکن ان میں فطری بہتری والی کوئی بات نہیں۔ ہماری پانچ انگلیاں اس لئے ہیں، کیونکہ ہم (انگلستان کے علاقے ڈیون شائر میں پائی جانے والی) ڈیوونی مچھلی کی اولاد ہیں، جس کے پروں میں پانچ ہڈیاں تھیں- اگر ہماری نسل کسی ایسی مچھلی سے چلی ہوتی جس کے پر میں پانچ کی بجائے چار یا چھ ہڈیاں ہوتیں تو ہمارے دونوں ہاتھوں کی بھی چار چار یا چھ چھ انگلیاں ہوتیں اور ہم انہیں بھی بالکل قدرتی خیال کرتے۔ ہم ریاضی میں اعشاری نظام یا base ten کا استعمال صرف اس لیے کرتے ہیں کیونکہ ہمارے ہاتھوں کی کل دس انگلیاں ہیں۔[5]

اگر ترتیب کوئی اور ہوتی تو ہم 8 یا 12 عدد کی بنیاد والا ریاضی استعمال کرتے اور 10 والے کو ''نئی ریاضی'' کے حوالے کر دیتے۔ مجھے یقین ہے کہ ہمارے وجود کے کئی ایک

لازمی پہلوؤں____ مثلاً ہمارے موروثی مواد، ہماری اندرونی حیاتیاتی کیمیا، ہماری شکل، قامت، اعضائی نظاموں، محبتوں اور نفرتوں، ولولوں اور ناامیدیوں، نرم مزاجی اور تندخوئی اور حتیٰ کہ تجزیاتی عوامل پر بھی یہی نقطہ لاگو ہوتا ہے۔ یہ تمام پہلو کم از کم کسی حد تک بدیہی طور پر ہمارے ارتقائی عمل کی انتہائی طویل تاریخ میں خفیف ترین حادثات کا نتیجہ ہیں- اگر کاربن خیز دلدلوں میں ایک کا بلی مکھی (ڈریگن فلائی) بھی کم ڈوبتی تو آج ہمارے سیارے پر ذہین نامیاتی اجسام کے پر ہوتے اور وہ اپنے بچوں کو گھونسلوں میں تربیت دیتے۔ ارتقاء کا انداز دم بخود کر دینے والا ہے; ہماری ناقص فہم ہمیں عاجز کر دیتی ہے-

صرف چھ کروڑ پچاس لاکھ سال قبل ہمارے اجداد ممالیوں میں سے انتہائی ناخوشگوار ممالیہ تھے____ موشک یا درختوں میں رہنے والی چھچھوندر جتنی ذہانت کی حامل مخلوقات، یہ اندازہ لگانے والے ماہر حیاتیات کو بہت بدتمیز سمجھا جائے گا کہ انجام کار ایسے جانوروں نے ہی وہ نسل پیدا کی جو آج زمین پر غالب ہے۔ تب زمین پر ہیبت اور بھیانک کرلوں سے بھری ہوئی تھی۔ نہایت کامیاب مخلوقات ڈائنوسارز نے درحقیقت کرۂ ارض کے ہر گوشے پر قبضہ جمایا ہوا تھا۔ تب رینگنے والے تیراک، رینگنے والے پرندے اور صرف رینگنے والے جانور زمین پر گرج رہے تھے۔ ان میں سے کچھ چھ منزلہ عمارت جتنے طویل بھی تھے۔ چند ایک کے ذہن بڑے، جسم سیدھا اور کافی حد تک ہمارے ہاتھوں جیسی دو سامنے کی ٹانگیں بھی تھیں، جنہیں وہ چھوٹے اور تیز رفتار ممالیوں کو پکڑ کر کھانے کے لیے استعمال کرتے تھے۔ شاید ہمارے دور دراز اجداد بھی ان کا شکار ہونے والوں میں شامل تھے۔ اگر ڈائنوسارز زندہ رہ پاتے تو غالباً آج ہمارے سیارے کی ذہین غالب انواع سبز جلد اور تیز دانتوں والی چار میٹر لمبی اور انسانی شکل سار پائی کہ سائنسی ادب کا ایک بھیانک سا تخیل ہوتی، لیکن ڈائنوسارز زندہ نہ رہ سکے۔ ایک ہلاکت خیز واقعہ میں وہ سب اور کرۂ ارض پر دیگر بہت سی، شاید زیادہ تر انواع تباہ ہوگئیں۔ (ایک حالیہ تحقیق کے مطابق اس دور میں سمندوں کی تمام انواع میں سے 96 فی صد مر گئی ہوں گی۔ اس قدر بلند شرح اموات کے پیش نظر آج موجود نامیاتی اجسام درمیانی حیاتی دور کے آخری وقت میں زندہ نامیاتی اجسام کے بہت کم اور غیر نمائندہ نمونوں سے ارتقاء پذیر ہوئے۔) لیکن درخت پر رہنے والی چھچھوندر ہلاک ہوئی اور نہ ہی ممالیہ جانور- وہ زندہ رہے۔

یہ کوئی نہیں جانتا کہ ڈائنوسارز کو کس نے نابود کر دیا۔ ایک فکرانگیز تصور یہ ہے کہ ڈائنو

سارز کسی کائناتی تباہی ، ایک قریبی ستارے میں دھماکے کا شکار ہوئے جو برج سرطان بنانے والے انفجاری دھماکے جیسا تھا۔ اگر چھ کروڑ پچاس لاکھ سال قبل نظام شمسی کے اندر دس یا بیس نوری سال کے فاصلے پر اتفاقاً کوئی انفجاری دھماکہ ہوا تھا تو اس نے خلا میں کائناتی شعاعوں کا شدید چھڑکاؤ کیا ہوگا- ان میں سے کچھ نے زمین کے کرۂ ہوا میں داخل ہوکر فضائی نائٹروجن کو جلا دیا ہوگا۔ چنانچہ نائٹروجن کے آکسائیڈز نے فضا سے اوزون کی حفاظتی تہہ کو ہٹا کر سطح پہ شمسی الٹراوائلٹ تابکاری کے بہاؤ میں اضافہ کرتے ہوئے ایسے بہت سے نامیاتی اجسام کو بھون اور متغیر کر دیا ہوگا جو شدید الٹراوائلٹ روشنی کے خلاف حفاظت کی صلاحیت نہیں رکھتے تھے۔ ان میں سے کچھ نامیاتی اجسام ڈائنوسارز کی خوراک کے بنیادی جزو رہے ہوں گے۔

دھماکہ چاہے کسی بھی طرح کا تھا، لیکن اس نے دنیا کے سٹیج سے ڈائنو سارز کو غائب کر کے ممالیوں کی کم بختی میں کمی کر دی۔ اب ہمارے اجداد کو رینگنے والے ندیدے جانوروں کے سائے میں نہیں رہنا پڑتا تھا۔ ہم نے وسیع پیمانے پر اپنی شکل میں تبدیلی کی اور پھلے پھولے۔ 2 کروڑ سال قبل ہمارے فوری آباؤ اجداد غالباً ابھی تک درختوں میں رہتے تھے۔ بعدازاں وہ درختوں سے نیچے اتر آئے کیونکہ ایک اہم برف کے دور میں جنگل غائب ہوگئے اور ان کی جگہ گھاس سے بھرے ہوئے منطقوں نے لے لی۔ اگر معدودے چند درخت ہی رہ گئے تھے تو حیات کا درختوں کے ساتھ زبردست موافقت رکھنا زیادہ بہتر نہیں تھا۔ درختوں میں رہنے والے متعدد اسقف اعظم جنگلوں کے ساتھ ہی غائب ہوگئے۔ چند ایک نے بڑی محنت کے ساتھ زمین پر وجود قائم رکھنے کی ترکیب نکالی اور زندہ رہے۔ ان میں سے کوئی ایک نسل ارتقاء کرتی کرتی ہم بنے۔ کوئی بھی اس ماحولیاتی تبدیلی کی وجہ نہیں جانتا ۔ یہ شاید سورج کی خلقی تابانی یا کرۂ ارض کے مدار میں تھوڑا سا تغیر ہوگا یا پھر بہت بڑے آتش فشانی کٹاؤ، جنہوں نے کرۂ ہوائی میں باریک گرد خارج کی۔ اس گرد کی وجہ سے سورج کی زیادہ روشنی واپس منعطف ہو جانے کے نتیجہ میں زمین ٹھنڈی ہونے لگی۔ سمندروں کی عمومی گردش میں تبدیلیاں بھی اس کا سبب ہوسکتی ہیں یا شاید کہکشانی سحابیے کے اندر سے سورج کا گزرنا۔ بہرحال وجہ چاہے کچھ بھی تھی، لیکن ہم دوبارہ یہ دیکھ رہے ہیں کہ ہمارا وجود بغیر سوچے سمجھے فلکیاتی اور ارضی واقعات کے ساتھ کس زبردست حد تک بندھا ہوا

ہے۔

درختوں سے اترنے کے بعد ہم نے سیدھی قامت میں ارتقاء کیا; ہمارے ہاتھ فارغ تھے، ہم زبردست دوچشمی بصارت کے مالک تھے۔ ہم نے اوزار بنانے کے لیے متعدد لازمی شرائط حاصل کر لی تھیں۔ اب ایک بڑے ذہن کا مالک ہونے اور الجھی ہوئی سوچوں کا تبادلہ کرنے کی حقیقی مناسب صورت حال موجود تھی۔ باقی چیزیں برابر ہوتے ہوئے چالاک اور ہوشیار ہونا احمق پن سے بہتر تھا۔ ذہین مخلوقات میں مسائل کو بہتر طور پر حل کرنے، زیادہ عرصہ تک زندہ رہنے اور زیادہ بچے پیدا کرنے کی صلاحیت تھی۔ نیوکلیئر ہتھیاروں کی ایجاد تک ذہانت نے بقائے وجود کی پرزور اعانت کی۔ ہماری تاریخ میں یہ کچھ چھوٹے چھوٹے خوفزدہ ممالیوں کا ایک ریوڑ تھا، جو ڈائنو سارز سے چھپ گئے، درختوں پر آباد ہوئے اور پھر آگ کو عام استعمال میں لانے کے لیے پھرتی سے نیچے اترے، فن تحریر ایجاد کیا، رصد گاہیں بنائیں اور خلائی گاڑیاں روانہ کیں۔ اگر واقعات تھوڑا سا مختلف طور پر ہوتے تو شاید کچھ اور قسم کی مخلوقات ہوتیں، جن کی ذہانت اور ہنرمندی کی صلاحیت اتنی ہی بڑی کامیابیوں تک لے جاتیں۔ شاید چالاک دو پائے ڈائنو سارز، یا خرسک (راکون)، یا اوو بلاؤ، یا طمعہ ماہی [7] یہ جاننا کافی خوشگوار ہوگا کہ دیگر ذہانتیں کس طرح کی ہوسکتی ہیں; اس لیے ہم نے وہیلز اور بڑے بوزنوں کا مطالعہ کیا۔ تہذیبوں کی دیگر ممکنہ اقسام کے متعلق کچھ تھوڑا بہت جاننے کے لیے ہم تاریخ اور بشریات کا مطالعہ کر سکتے ہیں۔ جب تک ہماری تفتیش صرف ایک سیارے پر ایک یا دو ارتقائی سلسلوں تک ہی محدود ہے اتنی دیر تک ہم دیگر ذہانتوں اور دیگر تہذیبوں کی ممکنہ اور اور زکاوت سے لاعلم ہی رہیں گے۔

مجھے یقین ہے کہ کسی اور سیارے پر توارثی تنوع پیدا کرنے کے لئے بے سوچے سمجھے عوامل کے ایک مختلف تسلسل اور جینز کے مخصوص جوڑے منتخب کرنے کے لیے مختلف ماحول کے ساتھ کافی حد تک مماثلت رکھنے والے وجودوں کو ڈھونڈھنے کے امکانات نہ ہونے کے برابر ہیں۔ ذہانت کی کوئی اور شکل ڈھونڈ لینے کے امکانات بالکل نہیں۔ ان کے ذہن شاید اندر سے باہر کی طرف ارتقاء پذیر ہوئے ہوں گے۔ ان میں بھی ہمارے عصبانیوں جیسے برقی رو پیدا کرنے والے عناصر ہوں گے۔ لیکن عصبانیے شاید بہت مختلف ہوں; شاید کمرے کے درجہ حرارت میں کام کرنے والے نامیاتی آلات کی بجائے بہت کم درجہ ہائے

حرارت پر کام کرنے والے مکمل موصل (سپر کنڈکٹر)۔ ایسی صورت میں ان کے سوچنے کی رفتار ہم سے دس کروڑ گنا زیادہ ہوگی ۔ یا شاید کہیں اور عصبانیوں جیسی شئے براہ راست طبیعی رابطے کی بجائے اس طرح ریڈیو مواصلات میں ہو کہ واحد ذہین وجود متعدد مختلف نامیاتی اجسام یا حتیٰ کہ متعدد مختلف سیاروں کے درمیان تقسیم ہوسکتا ہو۔ ہر ایک کل کی ذہانت کا حصہ ہو‘ ہر کوئی ریڈیو کے ذریعے اپنے سے کہیں بڑی ذہانت میں حصہ ڈال رہا ہو۔[8]

ایسے سیارے موجود ہونگے جہاں پر ذہین وجودوں میں تقریباً ایک سو کھرب (10^{14}) عصبی تعلقات ہوں‘ یعنی ہمارے جتنے۔ لیکن ایسے مقامات بھی موجود ہو سکتے ہیں جہاں یہ تعداد 10^{24} یا 10^{34} ہو۔ میں سوچتا ہوں کہ انہیں کیا کیا معلوم ہوگا۔ چونکہ ہم اور وہ ایک ہی کائنات میں آباد ہیں‘ اس لیے لازماً ہمارے اور ان کے درمیان کافی اطلاع مشترک ہوگی۔ اگر ہم ان سے رابطہ قائم کرسکیں تو ان کے ذہنوں میں ہماری زبردست دلچسپی کا سامان ہوگا‘ لیکن اس کے برعکس صورت بھی درست ہے۔ میں سمجھتا ہوں کہ غیر ارضی ذہانت (حتیٰ کہ ہم سے بہت زیادہ ارتقاء یافتہ وجود) کو ہم میں اس بات سے دلچسپی ہوگی کہ ہم کیا کچھ جانتے ہیں‘ کیسے سوچتے ہیں‘ ہمارے ذہن کس طرح کے ہیں‘ ہمارے ارتقائی عمل کا راستہ کیا ہے‘ ہمارے مستقبل کے لیے خوش آئند امکانات کیا ہیں۔

اگر کافی نزدیکی ستاروں کے سیاروں پر ذہین وجود ہیں تو کیا وہ ہمارے متعلق جانتے ہیں؟ کیا انہیں دھندلے سیارے کرۂ ارض پر جینز سے ذہنوں اور ذہنوں سے کتب خانوں تک وقوع پذیر ہونے والے طویل ارتقائی علم کے بارے میں خفیف سی جانکاری بھی ہے؟ اگر وہ غیر ارضی مخلوقات اپنے گھر میں ہی رہیں تو ہمارے متعلق کھوج کرنے کی کم ازکم دو راہیں موجود ہیں۔ ایک راہ بہت بڑی ریڈیو دور بینوں کے ساتھ سننا ہے۔ وہ اربوں سال تک کرۂ ارض کے مقناطیسی میدان کے اندر بجلی سے پیدا ہونے والی کمزور اور غیر مسلسل ریڈیو خلل اندازی اور پھنسے ہوئے الیکٹرانز اور پروٹانز کی سیٹیاں سنتے رہے ہوں گے۔ پھر ایک صدی سے کم عرصہ قبل کرۂ ارض سے نکلنے والی ریڈیو لہریں زیادہ طاقت ور‘ زیادہ بلند آواز اور سگنلز جیسی ہوگئیں۔ آخرکار کرۂ ارض کے باسی ریڈیو مواصلات سے مخبوط الحواس ہوگئے۔ آج ایک وسیع بین الاقوامی ریڈیو‘ ٹیلی ویژن اور ریڈار مواصلات کا ترسیلی نظام موجود ہے۔ کچھ ریڈیو تعدد امواج پر کرۂ ارض نظام شمسی میں کہیں زیادہ روشن ترین جسم بن

گئی ہے ــــــ مشتری سے بھی اور سورج سے بھی زیادہ روشن۔ کرۂ ارض سے ریڈیو اخراج کو مانیٹر اور ایسے سگنلز وصول کرتی ہوئی کوئی غیرارضی تہذیب یہ نتیجہ اخذ کرنے میں ناکام نہیں ہوسکتی کہ یہاں پر کچھ عرصہ سے کوئی دلچسپ بات واقع ہونا شروع ہوئی ہے۔

زمین کی گردش کے ساتھ ساتھ ہمارے زیادہ طاقت ور ریڈیو ٹرانسمیٹر (مرسل) آہستہ آہستہ آسمان پر جھاڑو دیتے ہیں۔ کسی اور ستارے کے ایک سیارے میں بیٹھا ہوا ریڈیو ماہر فلکیات ان سگنلز کے ظاہر اور غائب ہونے کے اوقات سے زمین کے دن کی لمبائی کا حساب کتاب لگانے کے قابل ہوگا۔ ہمارے کچھ طاقت ور ترین منبعے ریڈار ٹرانسمیٹر ہیں: چند کا استعمال ریڈارز فلکیات میں ریڈیو انگلیوں کے ساتھ قریبی سیاروں کی سطحوں کو ٹٹولنے کے لیے ہوتا ہے۔ آسمان میں چھوڑی جانے والی ریڈار شعاع کا سائز سیاروں کے سائز سے کہیں بڑا ہے اور زیادہ تر سگنل نظام شمسی سے باہر بین النجوم خلائی گہرائیوں میں ان حساس ریسیوروں تک تیرتے چلے جاتے ہیں، جو شاید سن رہے ہوں گے۔ بیشتر ریڈار ترسیل فوجی مقاصد کے لیے ہے؛ وہ انسانی تہذیب کے اختتام سے پندرہ منٹ پہلے کی غیب دانی میں نیوکلیئر وار ہیڈز والے میزائیلوں کی تنصیب کے مسلسل خوف میں آسمانوں کو چھانتے رہتے ہیں۔ ان اہتزاروں کی اطلاع کا حجم بہت خفیف ہے: beeps میں مرموز (Encoded) سادہ عددی نمونوں کا ایک دوسرے کے بعد آتے جانا۔

سب سے بڑھ کر یہ کہ زمین سے ریڈیو ترسیل کا سب سے زیادہ اثر پذیر اور قابل غور منبع ہماری ٹیلی ویژن پروگرامنگ ہے۔ زمین کے گھومنے کی وجہ سے کچھ ٹیلی ویژن سٹیشن زمین کے ایک افق پر نمودار ہوں گے جبکہ دیگر دوسرے افق پر غائب رہیں گے۔ پروگرام آپس میں گڈمڈ ہو جائیں گے۔ کسی قریبی ستارے کے سیارے پر موجود کوئی ترقی یافتہ تہذیب انہیں بھی علیحدہ علیحدہ کر کے بعد میں ٹکڑے جوڑ سکتی ہوگی۔ سب سے زیادہ اور بار بار دوہرائے جانے والے پیغامات سٹیشنوں کے کال سگنلز اور صابن، سردرد کی گولیاں اور آٹو موبائل اور پٹرولیم مصنوعات خریدنے کی اپیلیں ہوں گی۔ سب سے زیادہ قابل غور پیغامات وہ ہوں گے، جنہیں کرۂ ارض کے بہت سے مقامات میں بیک وقت متعدد ٹرانسمیٹر وں نے نشر کیا ــــــ مثلاً امریکی صدر یا روسی وزیراعظم کی بین الاقوامی بحران پر تقریروں کے وقت۔ کمرشل ٹیلی ویژن کے بے دماغ پروگرام، بین الاقوامی بحرانوں کی پردہ داریاں اور انسانی

خاندان کے اندر خونریز تصادم زمین پر حیات کے متعلق وہ بنیادی پیغامات ہیں جنہیں ہم کائنات میں نشر کرنے کے لیے منتخب کرتے ہیں۔ وہ کیا سوچیں گے ہمارے بارے میں؟

ٹیلی ویژن پروگراموں کو واپس بلانے کا کوئی طریقہ موجود نہیں۔ ان سے زیادہ تیز رفتار چیز بھیجنے کی کوئی راہ بھی نہیں کہ وہ ان سے آگے نکل کر انہیں واپس لا سکیں۔ کوئی چیز روشنی سے زیادہ تیز سفر نہیں کر سکتی۔ زمین پر وسیع پیمانے کی ٹیلی ویژن ترسیل 1940ء کی دہائی کے آخر میں ہی شروع ہوئی۔ چنانچہ زمین کے رخ پر مرکوز ایک کروی لہر روشنی کی رفتار سے پھیل رہی ہے اور اس میں اس وقت کے نائب صدر ایم۔نکسن کی تقریر اور سینیٹر جوزف مکارتھی کی جانب سے ٹیلی ویژن پر پیش کیا گیا احتساب بھی شامل ہے۔ صرف چند عشرے قبل نشر کی جانے والی یہ ترسیلات زمین سے کچھ نوری سالوں کے فاصلے پر ہی ہوں گی۔ اگر قریب ترین تہذیب اس سے زیادہ دور ہے تو تب ہم لحہ بھر کے لیے سکون کا سانس لے سکتے ہیں۔ بہرصورت ہم توقع کر سکتے ہیں کہ یہ پروگرام انہیں سمجھ نہیں آئیں گے۔

دو وائیجر خلائی جہاز ستاروں کی جانب رواں دواں ہیں۔ دونوں پر سونے کا پانی چڑھے ہوئے تانبے کے صوت نگار (فونوگرام) اور ایلومینیم ریکارڈ جیکٹ پر استعمال کے لیے ہدایات ہیں۔ ہم نے اپنے جینز، اپنے ذہنوں اور اپنے کتب خانوں سے متعلق کچھ چیزیں دیگر مخلوقات کو بھیجی ہیں جو شاید بین النجوم خلا کے سمندر میں جہاز رانی کر رہی ہوں گی۔ لیکن ہم ابتدائی طور پر سائنسی معلومات نہیں بھیجنا چاہتے تھے۔ بین النجوم خلا کی گہرائیوں میں سے وائیجر (جس کے ٹرانسمیٹر کافی عرصہ ہوا ناکارہ ہو چکے ہیں) کو پکڑنے کی قابلیت رکھنے والی کوئی تہذیب ہم سے کہیں زیادہ سائنس جانتی ہوگی۔ اس کی بجائے ہم نے ان دیگر مخلوقات کو اس بارے میں بتانا چاہا جو ہمیں اپنے حوالے سے عدیم المثال لگتا ہے۔ دماغی جھلی اور محیطی نظام کی خوبیاں بہتر طور پر پیش کی گئی ہیں اور آر کمپلیکس کافی کم۔ اگرچہ وصول کنندہ کرۂ ارض کی کوئی زبان نہیں جانتے ہوں گے، پھر بھی ہم نے ساٹھ انسانی زبانوں کے ساتھ ساتھ کوز پشت وہیلز کی طرف سے ''ہیلو'' بھی شامل کیے ہیں۔ ہم نے دنیا بھر سے ایک دوسرے کے لیے فکرمند، علم سیکھتے، اوزار بناتے ہوئے انسانوں اور آرٹ کی تصاویر اور چیلنجوں کے تحریری جواب روانہ کیے۔ خلائی جہاز میں دنیا کی مختلف ثقافتوں کی عمدہ ترین ڈیڑھ گھنٹے کی موسیقی بھی شامل ہے۔ کچھ نغمے ہمارا کائناتی تنہائی کا احساس، اپنی تنہائی ختم

کرنے کی خواہش اور کائنات میں دیگر مخلوقات کے ساتھ رابطہ بنانے کی تمنا کا اظہار کرتے ہیں- اور ہم نے ان آوازوں کی ریکارڈنگز بھی بھیجی ہیں جو ابتدائے حیات سے پہلے کے دنوں سے لے کر بنی نوع انسان کے ارتقاء اور انتہائی حالیہ ٹیکنالوجی کے شگوفوں تک زمین پہ سنی گئیں۔ جہاں تک بالین وہیل کی آوازوں کا تعلق ہے، یہ نغمۂ محبت گہرائی کی وسعت میں بج رہا ہے۔ ہمارے بہت سے، بلکہ زیادہ تر پیغامات ناقابل فہم ہوں گے، لیکن ہم نے انہیں اس لیے بھیجا کیونکہ ایک آزمائش کرنا اہم تھا۔

اسی جذبہ کے تحت ہم نے وائیجر خلائی جہاز میں ایک انسان کے خیالات و احساسات، اس کے ذہن، دل، آنکھوں اور پٹھوں کی برقی سرگرمی ایک گھنٹے تک آواز کی صورت میں ریکارڈ کر کے (وقت میں جامد کر کے) شامل کی۔ ایک لحاظ سے ہم نے کرۂ ارض پر 1977ء کے ماہ جون میں واحد انسان کے خیالات و احساسات کی ایک نقل براہ راست کائنات میں بھیج دی ہے۔ شاید یہ وصول کنندگان کے لیے بالکل بیکار ہوں یا وہ اسے کسی نابض کی ریکارڈنگ خیال کریں، جس کے ساتھ ان میں کافی مشابہت ہے- یا شاید ناقابل تصور طور پر ہم سے زیادہ ترقی یافتہ کوئی تہذیب ان ریکارڈ شدہ خیالات و احساسات کو سمجھنے کے قابل ہوگی اور اپنا آپ ان کے ساتھ بانٹنے کے لیے ہماری کوششوں کو سراہے گی-

ہمارے جینز میں موجود اطلاع بہت قدیم ہے- زیادہ تر کروڑوں سال اور کچھ اربوں سال پرانی۔ اس کے مقابلہ میں ہماری کتابوں کی اطلاع زیادہ سے زیادہ چند ہزار سال پرانی ہے اور ہمارے ذہنوں والی اطلاع کی عمر تو چند عشرے ہے۔ طویل ترین عمر والی اطلاع خاصیتی اعتبار سے انسانی اطلاع نہیں۔ زمین پر عمل کٹاؤ کی وجہ سے ہماری یادگاریں اور مصنوعات چیزوں کے فطری بہاؤ میں مستقبل بعید تک باقی نہیں بچیں گی، لیکن وائیجر میں موجود ریکارڈ نظام شمسی سے باہر اپنی راہ پر گامزن ہے۔ بین النجوم خلا میں عمل کٹاؤ، (بنیادی طور پر کائناتی شعاعیں اور ٹکراتے ہوئے گرد کے ذرات) اس قدر سست ہے کہ ریکارڈ شدہ اطلاعات کوئی ایک ارب سال تک قائم رہیں گی۔ جینز، ذہنوں اور کتابوں میں مختلف طور پر مرموز اطلاع مختلف شرحوں کے ساتھ وقت میں قائم رہے گی، لیکن وائیجر کے بین النجوم ریکارڈ پر دھاتی نالیوں پر ثبت شدہ نوع انسان کے حافظے کی استقامت بہت لمبے عرصے تک قائم رہے گی۔

وائیجر پیغام عذاب انگیز سست رفتاری کے ساتھ سفر کر رہا ہے۔ نوع انسان کی جانب سے بھیجا جانے والا تیز ترین جسم قریب ترین ستارے تک کا فاصلہ طے کرنے میں بھی دس ہزار سال لے گا۔ وائیجر کے سالوں میں طے کردہ فاصلے کو کوئی بھی ٹیلی ویژن پروگرام گھنٹوں میں طے کر لے گا۔ ابھی ابھی نشر کی جانے والی ٹیلی ویژن مواصلات صرف چند گھنٹوں میں ہی زحل کے خطہ میں وائیجر خلائی جہاز سے آگے نکل کر باہر کی طرف ستاروں کی جانب نکل جائیں گی- اگر یہ اسی راہ پر آگے بڑھتی رہے تو سگنل ایلفا سینتوری تک چار سال سے کچھ زائد عرصہ میں پہنچ جائے گا۔ اب سے کچھ عشروں یا صدیوں بعد اگر خلا میں موجود کوئی نہ کوئی ہماری ٹیلی ویژن نشریات سنتا ہے تو مجھے امید ہے کہ وہ ہمارے بارے میں اچھی رائے کام کرے گا ہم' جو پندرہ ارب سال کے کائناتی ارتقاء کی پیداوار ہیں۔ ہم' جو مادے کی شعور میں حیرت انگیز مقامی قلب ماہیت ہیں۔ ابھی تک یہ واضح نہیں ہوا کہ ہم میں اپنے آپ کو خود ہی تباہ کرنے سے بچانے کی دانش مندی ہے یا نہیں-لیکن کچھ لوگ سخت کوششیں کر رہے ہیں۔ ہمیں توقع ہے کہ کائناتی زماں کے تناظر میں ہم بہت جلد کرہ ارض پر رہنے والی ہر مخلوق کی زندگی کو پروان چڑھاتے اور عزیز رکھتے ہوئے اپنے سیارے کو پرامن طور پر ایک تنظیم میں یکجا کر لیں گے اور اگلا عظیم قدم اٹھانے کے لیے تیار ہوں گے۔ یہ عظیم قدم آپس میں پیغام رسانی کرتی ہوئی تہذیبوں پر مشتمل کہکشانی معاشرے کا ایک حصہ بننا ہے۔

حواشی:

1. دو ہندسوں والے نظام کا ایک عدد جو صفر اور ایک کے مرکب سے تمام اعداد بناتا ہے' کمپیوٹر کی زبان میں اطلاعات ک اکائی کو بھی bit (بٹ) کہتے ہیں' جس میں صرف دو عدد یعنی صفر اور ایک ہوتے ہیں۔ (مترجم)
2. اس اعتبار سے کرۂ ارض کی تمام کتابوں میں موجود انفارمیشن ایک سال کے دوران صرف ایک بڑے امریکی شہر میں ریڈیو نشریات سے زیادہ نہیں۔ تمام بٹس کی قدر مساوی نہیں ہوتی-
3. کیلیفورنیا میں کچھ صنوبری قسم کے درخت (چوب سرخ) وہیل مچھلیوں سے بڑے اور جسیم ہیں۔
4. یہ حصے آج بھی انگریزی زبان میں ''Leaves'' (یعنی پتے) کہلاتے ہیں۔
5. 5 یا 10 کے عدد پر ریاضی کی بنیاد اس امر سے بالکل عیاں ہے کہ قدیم یونانی زبان میں ''گنتی'' کے

متبادل لفظ کا اصلی مطلب ''پانچ تک'' تھا۔

6 سار پائی رینگنے والے جانوروں کا ایک ذیلی گروہ ہے، جس میں چھپکلی، مگرمچھ اور ڈائنوسار جیسے جانور شامل ہیں، لیکن اب عموماً اس سے چھپکلی یا اس جیسے جانور مراد لیتے ہیں۔

7 مچھلیاں پھنسانے کے لیے استعمال کئے جانے والے چھوٹے چھوٹے دو پائے جانور۔ انہیں قیر ماہی (squid) بھی کہتے ہیں (مترجم)

8 افراد کی ایسی ریڈیو یک جہتی ایک اعتبار سے کرہ ارض پر شروع ہو چکی ہے۔

بارہواں باب

کہکشانی انسائیکلوپیڈیا

''تم کون ہو؟ تم کہاں سے آئے ؟ میں نے تم جیسی کوئی چیز کبھی نہیں دیکھی ۔ شکاری خالق نے آدمی پر نگاہ کی اور...... یہ جان کر ششدر رہ گیا کہ نئی مخلوق اس سے بہت ملتی جلتی تھی۔''

ایک اسکیمو تخلیقی داستان

''فطرت کے تخلیق کار نے ......زمین سے کائنات میں موجود دیگر بڑے اجسام کے ساتھ کوئی تعلق قائم کرنا ہمارے لیے ناممکن بنا دیا ہے : اور یہ عین ممکن ہے کہ اسی طرح اس نے دوسرے سیاروں اور دوسرے مختلف نظاموں کے درمیان تعلق کو بھی قطع کر دیا ہو...... ہم ان کا مشاہدہ کرتے ہیں، جو ہمارے تجسس کو بڑھانے کے لیے تو کافی ہے لیکن اس کی تسکین کے لیے نہیں ۔ ساری فطرت میں چمکتی ہوئی دانش کا یہ فرض کہ لینا مناسب نہیں لگتا کہ ہم اس قدر دور تک دیکھیں گے اور اپنا تجسس اس قدر بڑھا لیں گے......آخر میں صرف نا امیدی سے دوچار ہونے کے لیے- چنانچہ قدرتی طور پر یہ امر ہمیں اپنی موجودہ حالت کو صرف اپنے وجود کی طلوع سحر یا ابتداء اور مزید پیش قدمی کے لیے تیاری یا جانچ پرکھ کی حالت کے طور پر خیال کرنے کی جانب لے جاتا ہے ....

کولین میکلارین، 1748ء

ہم نے ستاروں کی طرف چار جہاز، پائیئر 10اور11 ، وائیجر1اور2روانہ کئے ہیں۔وہ بین النجوم فاصلوں کے مقابلہ میں خوابی دوڑ کی سی سست روی کے ساتھ حرکت کرتے ہوئے پسماندہ اور ابتدائی دست کاری کے نمونے ہیں، لیکن مستقبل میں ہم بہتری دکھائیں گے ۔ ہمارے جہاز زیادہ تیز رفتاری کے ساتھ سفر کریں گے ۔ ستاروں کے درمیان ہماری منزلیں

طے شدہ ہوں گی اور جلد یا بدیر ہمارے خلائی جہازوں پر انسانی عملہ موجود ہوگا۔ ہماری کہکشاں میں کرۂ ارض کی نسبت لاکھوں سال پرانے متعدد سیارے موجود ہوں گے' اور کچھ ایک اربوں سال پرانے۔کیا کوئی ہم سے کبھی نہیں ملنے آئے گا؟ ہمارے سیارے کی ابتداء سے لے کر اب تک ارب ہا سال میں کبھی کسی تہذیب کی ہنر مندی کا نمونہ ہماری دنیا کے اوپر سے بھی نہیں گذرا اور نہ ہی سطح پر اترا کہ ست رنگی کا بلی مکھیاں' غیر متجسس رینگنے والے جانور' چیختے چلاتے ہوئے بندر اور لیمور وغیرہ یا گھومتے پھرتے انسان ان کا مشاہدہ کرتے؟ یہ تصور کافی فطری ہے ۔غور وفکر کرنے والے ہر شخص کے ذہن میں کائنات میں ذہین حیات کی موجودگی کا سوال ضرور ابھرا' لیکن کیا یہ حقیقت واقعی موجود ہے؟اہم مسئلہ تشکیک کے ساتھ جانچے پرکھے گئے ظاہری ثبوت کا معیار ہے_____ نہ یہ کہ کیا بظاہر قرین قیاس ہے' نہ ہی ایک یا دو خاطر جمع عینی شہادتوں کی غیر مصدقہ گواہی ۔اس معیار کے مطابق اڑن طشتریوں یا UFOsاور قدیم خلابازوں کے بارے میں تمام دعووں میں کبھی کبھار یہ نظر آتا ہے کہ ہمارا سیارہ بن بلائے مہمانوں سے بھرا ہوا ہے ۔میری خواہش ہے کہ صورت اس کے برعکس ہو۔

طبیعت دان جوزف فوریئر 1801ء میں فرانس کے ایزیر نامی ڈویژن کا افسر تھا۔اپنے ڈویژن میں سکولوں کا معائنہ کرتے ہوئے فوریئر کی ملاقات ایک گیارہ سالہ لڑکے سے ہوئی ۔ وہ بچہ مشرقی زبانوں میں اپنی شاندار ذہانت اور فطری مہارت کے باعث دانشوروں کی توجہ حاصل کر چکا تھا۔فوریئر نے اسے گپ شپ کے لیے گھر پر بلایا۔لڑکا فوریئر کی جمع کردہ مصری دستکاری کے نمونوں سے بہت متاثر ہوا۔ وہ جو اس نے نپولینائی مہم کے دوران اکٹھی کی تھیں' جس میں وہ اس قدیم تہذیب کی علم فلکیات سے متعلق یادگاروں کی فہرست بنانے کا ذمہ دار تھا۔ علامتی حروف پر مشتمل تحریروں نے لڑکے کے تجسس کو مہمیز لگائی ۔ اس نے پوچھا،''ان کا مطلب کیا ہے؟''تو جواب ملا''کوئی نہیں جانتا۔''لڑکے کا نام ژاں فرائسوئیز شانپولیون(Champollion) تھا۔سب کے لیے ناقابل فہم اس زبان کی پراسراریت نے اس میں چنگاری پیدا کی' وہ زبردست ماہر لسانیات بن گیا اور خود کو ولولے کے ساتھ قدیم مصری تحریروں کے مطالعہ میں غرق کر لیا۔اس زمانے کے فرانس میں مصری مصنوعات کا سیلاب آیا ہوا تھا' جنہیں نپولین نے لوٹا اور بعد ازاں مغربی محققین کے حوالے کر دیں۔مہم کی

تفصیل شائع کی گئی، جسے نوجوان شانپولیون نے بے حد شوق سے اپنے اندر جذب کر لیا۔ لڑکپن میں اس نے کامیابی حاصل کی، یعنی بچپن کی آرزو پوری کرتے ہوئے قدیم مصری علامتی تحریروں کی تعبیر کی۔ لیکن فوریئر سے ملاقات کے 27 برس بعد، کہیں 1928ء میں آ کر ہی اس نے خوابوں کی سرزمین مصر میں پہلی مرتبہ قدم رکھا اور دریائے نیل میں قاہرہ سے اوپر کی جانب جہاز رانی کرتے ہوئے اس ثقافت کو خراج تحسین پیش کیا جس کو سمجھنے کے لیے اس نے اتنی سخت محنت کی تھی۔ یہ زماں میں جہاز رانی کی مہم تھی، ایک بیگانی تہذیب سے ملاقات:

> ''سولہ تاریخ کی شام کو ہم آخر کار دیندرا (Dendra) پہنچ گئے۔ چاندنی چھٹک رہی تھی اور ہم اہرام سے صرف ایک گھنٹے کے فاصلے پر تھے۔ کیا ہم تحریص کی مدافعت کر سکتے ہیں؟ میں تم میں سب سے ٹھنڈے مزاج شخص سے پوچھتا ہوں! رات کا کھانا کھا کر فوراً چل پڑنا اس لمحے کا حکم تھا: اکیلے اور گائیڈ کے بغیر، لیکن دانتوں سے مسلح ہو کر ہم نے کھیت پار کیے...... آخر کار اہرام ہمارے سامنے نمودار ہو گئے...... کوئی اس کی پیائش تو خاصے بہتر طور پر کر سکتا تھا، لیکن اس کا تصور پیش کرنا ناممکن تھا۔ اعلیٰ ترین شان و شوکت اور عظمت و وقار کا ملاپ ہے۔ ہم سرور کے عالم میں وہاں دو گھنٹے تک ٹھہرے اور وسیع و عریض کمروں میں گھومتے ہوئے...... باہر والی دیواروں پر لکھی ہوئی تحریروں کو چاند کی روشنی میں پڑھنے کی کوشش کرتے رہے۔ رات کو تین بجے کے بعد ہم واپس کشتیوں میں گئے، لیکن سات بجے پھر آن موجود ہوئے۔ رات کو چاندنی میں نظر آنے والی تحریریں سورج کی روشنی میں عیاں ہو گئیں۔ ہم یورپی تو محض بونے ہیں اور ہماری قدیم یا جدید کسی بھی قوم نے اس قدر بلند پایہ، عظیم اور پر شکوہ انداز میں قدیم مصریوں کے سے فن تعمیر کا تصور نہیں کیا۔ انہوں نے سو فٹ اونچے لوگوں کے لیے ہر کام کرنے کا حکم دیا تھا۔''

شانپولیون بہت خوش ہوا کہ وہ دیندرا میں کارناک (Karnak) کے ستونوں اور دیواروں پر، مصر میں ہر جگہ تقریباً کسی کوشش کے بغیر تحریریں پڑھ سکتا تھا۔ اس سے پہلے بہت سوں نے کوشش کی مگر خوبصورت علامتی انداز تحریر پڑھنے میں ناکام رہے۔ اس انداز تحریر hieroglyphics (ہیروگلیفی) کا مطلب ''الوہی نقش'' ہے۔ کچھ محققین کو یقین تھا کہ یہ مبہم

رمزوں سے بھرپور تصویری پیغام کی ایک قسم ہے، جس میں بیشتر علامتیں آنکھ کے ڈھیلوں، لہردار لکیروں، بھونروں، پردار حشرات اور بالخصوص پرندوں کی تھیں۔ گڑ بڑ بہت شدید نوعیت کی تھی۔ یہ نتیجہ اخذ کرنے والے بھی موجود تھے کہ اہل مصر قدیم چین سے آنے والے آباد کار ہیں۔ کچھ نے اس کے برخلاف رائے دی۔ جعلی تراجم کے ضخیم تراجم شائع ہوئے۔ ایک مفسر نے روزیٹا سٹون پر نگاہ ڈالی جس کی تصویری تحریر اس وقت تک غیر تفسیر شدہ تھی، اور فوراً اس کے معنی کا اعلان کر دیا۔ اس کا کہنا تھا کہ جلدی جلدی پڑھنے کی وجہ سے وہ ''ان ترتیبی غلطیوں سے صرف نظر کرنے کے قابل ہوا جو زیادہ دیر تک دیکھتے رہنے کی وجہ سے غیر متغیر طور پر ظاہر ہوتی ہیں۔'' اس نے دلیل پیش کی کہ آپ بہت زیادہ نہ سوچنے سے بہتر نتائج حاصل کرتے ہیں۔ آج غیر ارضی حیات کی جستجو کے معاملے میں بھی کچھ ایسا ہی ہے۔ شوقینوں کے بے لگام اندازوں نے بہت سے پیشہ وروں کو خوف زدہ کر کے اس میدان سے باہر نکال دیا۔

شانپولیون نے تصویری خط کے تصویری رمز یں ہونے کے خیال کی مخالفت کی۔ اس کی بجائے اس نے انگریز طبیعیات دان ٹامس ینگ کی شاندار بصیرت کی اعانت کے ساتھ کچھ یوں آغاز کیا: دریائے نیل ڈیلٹا کے قصبہ راشد کی فصیلوں میں کام کرنے والے ایک فرانسیسی سپاہی نے 1799ء میں حجر روزیٹا کو بے نقاب کیا۔ عربی زبان سے لاعلم یورپی لوگوں نے راشد کو بگاڑ کر روزیٹا بنا دیا۔ یہ ایک قدیم معبد کی سل تھی، جس پر ایک ہی پیغام تین مختلف تحریروں میں واضح طور پر لکھا ہوا لگتا تھا: سب سے اوپر تصویری خط میں، درمیان میں آسان پروہتی خط جیسا شکستہ خط، اور سب سے نیچے یونانی میں، جو تحقیق و تفتیش کی کنجی تھا۔ قدیم یونانی میں ماہر شانپولیون نے پڑھا کہ اس پتھر کی تحریر 196 قبل مسیح کے موسم بہار میں ٹولمی پنجم اپی فینز کی تاجپوشی کی یاد میں کھودی گئی تھی۔ اس موقع پر بادشاہ نے سیاسی قیدی رہا کیے، معبدوں کو امداد دی، محاصل نرم کیے، باغیوں کے لیے معافی کا اعلان کیا، فوجی تیاریوں میں اضافہ کیا اور المختصر وہ تمام باتیں کیں جو اپنا اقتدار قائم رکھنے کے خواہش مند جدید حکمران کرتے ہیں۔

یونانی متن میں ٹولمی کا ذکر متعدد مرتبہ کیا گیا ہے۔ تصویری تحریر کے متن میں بھی تقریباً انہی جگہوں پر ایک بیضوی خط سے گھری ہوئی علامتوں کی ترتیب موجود ہے۔ شانپولیون نے

دلیل پیش کی کہ یہ بھی بہت ممکن طور پر ٹولمی کی علامت ہیں۔ اگر ایسا ہو تو لکھائی کو بنیادی طور پر تصویرنویسی یا علامتی نہیں کہا جاسکتا؛ اس کی بجائے زیادہ تر علامتیں حروف یا تلفظ کی حیثیت رکھتی ہیں۔ شانپولیون میں اتنی حاضر دماغی بھی تھی کہ یونانی الفاظ اور خط کی علیحدہ علیحدہ علامتوں کی تعداد گنی جائے جن میں دونوں مساوی متن لگتے تھے۔ اول الذکر کے الفاظ زیادہ تھے، جس سے ایک مرتبہ پھر یہ اشارہ ملا کہ علامتی خط کی علامتیں اصل میں الفاظ اور تلفظ کی صورتیں تھیں۔ لیکن کس علامت کا تعلق کس لفظ سے تھا؟ خوش قسمتی سے شانپولیون کو فائیلی (Philae) میں کھدائی سے ملنے والا ایک چہار پہلوستون دستیاب ہو گیا۔ اس میں یونانی نام کلیوپیٹرا (Cleopetra) کی علامتی صورت بھی شامل ہے۔ ٹولمی اور کلیوپیٹرا کے لیے دو بیضوی حلقوں کو بائیں سے دائیں پڑھنے کے لیے ترتیب دیتے ہوئے یوں ظاہر کیا گیا ہے۔ P.000۔ ٹولمی (Ptolemy) سے شروع ہوتا ہے؛ بیضوی حلقوں میں پہلی علامت ایک مربع ہے۔ کلیوپیٹرا کا پانچواں لفظ P ہے اور کلیوپیٹرا بیضوی حلقے میں پانچویں جگہ پر بالکل یہی مربع ہے۔ P یوں ہی ہے۔ Ptolemy میں چوتھا لفظ ایک L ہے۔ کیا اسے شیر کی شکل جیسی علامت میں لکھا جاتا تھا؟ کلیوپیٹرا کا دوسرا لفظ L ہے اور علامتی خط میں یہاں پھر شیر کی شکل ہے۔ کلیوپیٹرا میں دو مرتبہ آنے والے A کے لیے ایک شاہین کی علامت ہے۔ ایک واضح نقش ابھر کر سامنے آتا ہے۔ مصری تصویری خطوط کا بہت اہم حصہ صفر کا سادہ سا ردو بدل ہے۔ لیکن ہر علامت ہی لفظ یا تلفظ نہیں۔ کچھ ایک تصویری علامتیں ہیں۔ ٹولمی کے آخری بیضوی حلقے کا مطلب ہے ''خدائے پتاح (Ptah) کا غیر فانی محبوب۔'' کلیوپیٹرا کے آخر میں نیم دائرہ اور انڈہ ''دختر آئیسس'' کے لیے روایتی علامتیں ہیں۔ الفاظ اور تصویری علامتوں کی گڑبڑ نے ابتدائی مفسروں کے لیے پریشانی کا سامان پیدا کیا۔

سابقہ تجربات کی روشنی میں یہ کافی آسان لگتا ہے۔ لیکن اسے سمجھنے میں کئی صدیاں لگیں؛ اور خصوصاً زیادہ قدیم وقتوں کی علامتی تحریروں کی شرح کرنے میں بہت زیادہ تحقیق کرنا پڑی۔ بیضوی حلقے کنجی در کنجی ہیں، بالکل اسی طرح جیسے فراعین مصر نے دو ہزار سال بعد کے ماہرین مصریات کی راہ آسان بنانے کے لیے اپنے ناموں کے گرد حلقے بنائے تھے۔ شانپولیون نے کارناک کے عظیم ہپوسٹائل[2] ہال میں چہل قدمی کی اور بلا ارادہ وہ منقش

تحریریں پڑھتا گیا جو کسی کو بھی سمجھ نہ آ سکی تھیں۔ بچپن میں اس نے فوریئر سے جو سوال کیا تھا' اس کا جواب بھی خود ہی ڈھونڈا۔ایک ہزار سال سے لب بستہ ثقافت کو اپنی تاریخ' جادو'طب' مذہب' سیاست اور فلسفہ کے بارے میں کچھ کہنے کے قابل بنانے کے لیے یہ راہ ڈھونڈنا کس قدر مسرت انگیز رہا ہو گا۔

آج ہم پھر کسی قدیم اور اجنبی تہذیب کی جانب سے پیغامات کی کھوج میں ہیں'لیکن اس مرتبہ وہ ہم سے نہ صرف زماں بلکہ مکاں میں بھی چھپی ہوئی ہے۔ اگر ہمیں کسی غیر ارضی تہذیب کا ریڈیو پیغام موصول بھی ہو گیا تو اسے سمجھنا کیسے ممکن ہو سکے گا؟ غیر ارضی ذہانت نفیس' پیچیدہ' اندرونی طور پر یکساں اور قطعی اجنبی ہو گی۔ یقیناً غیر ارضی مخلوقات ہمیں ایسا پیغام بھیجنے کی خواہش مند ہوں گی جو ہمارے لیے کافی قابل فہم ہو'لیکن وہ یہ کریں گے کیسے؟ کیا کسی بھی لحاظ سے کوئی بین النجوم حجرروزیٹا موجود ہے؟ ہمیں اس کی موجودگی کا یقین ہے۔ ہمیں یہ بھی یقین ہے کہ تمام تکنیکی تہذیبوں (چاہے وہ کتنی ہی مختلف کیوں نہ ہوں) کے پاس ایک مشترکہ زبان ضرور ہو گی۔ وہ مشترکہ زبان سائنس اور ریاضی ہے۔قوانینِفطرت ہر جگہ پر یکساں نافذ العمل ہیں ۔ دور افتادہ ستاروں اور کہکشاؤں کے طیف میں نقوش بھی سورج یا تجربہ گاہ میں پیدا کئے جانے والے طیف جیسے ہی ہیں: کائنات میں ہر جگہ نہ صرف ایک ہی جیسے کیمیائی عناصر موجود ہیں' بلکہ ایٹموں سے تابکاری کے انجذاب و اخراج پر حکمرانی کرنے والے کوانٹم (مقداری) قوانین بھی ہر جگہ پر یکساں لاگو ہیں۔ ایک دوسرے کے گرد محو گردش دور افتادہ کہکشائیں بھی طبیعیات کے انہی تجاذبی قوانین پر چلتی ہیں' جو زمین پر گرنے والے سیب یا ستاروں کو جانے والے وائجر خلائی جہاز کی حرکت میں کارفرما ہیں۔ فطرت کے نمونے ہر جگہ پر ایک جیسے ہیں۔مشاہدہ میں آنے والی تہذیب کی جانب سے بھیجا گیا بین النجوم پیغام اپنی قابل فہم زبان میں منتقل کرنا آسان ہو گا۔

نظام شمسی کے اندر ہی کسی سیارے پر کوئی ترقی یافتہ تکنیکی تہذیب موجود ہونے کی ہمیں کوئی توقع نہیں۔ اگر کوئی تہذیب ہم سے دس ہزار سال بھی پیچھے ہے تو اس کے پاس ترقی یافتہ ٹیکنالوجی بالکل نہیں ہو گی ۔ ہم نظام شمسی کی چھان بین کر رہے ہیں' اور اگر وہ ہم سے آگے ہے تو اس کے نمائندوں کو اب تک یہاں موجود ہونا چاہیے تھا۔ دیگر تہذیبوں کے ساتھ رابطہ قائم کرنے کے لیے ہمیں ایک ایسے طریقہ کار کی ضرورت ہے جو نہ صرف بین

السیاراتی فاصلوں بلکہ بین النجوم فاصلوں کے لیے بھی موافق ہو۔ مثال کے طور پر یہ طریقہ سستا ہونا چاہیے' تا کہ بہت کم لاگت پر اطلاع کی کثیر مقدار بھیجی اور وصول کی جا سکے؛ اور اتنا تیز کوئی بین السیاراتی مکالمہ بازی ممکن ہو؛ اور کافی واضح بھی' تا کہ کسی بھی ارتقائی نہج پر چلتی ہوئی کوئی تکنیکی تہذیب اسے فوراً سمجھ لے ۔ حیرت انگیز طور پر ایسا طریقہ موجود ہے۔ اسے ریڈیو علم فلکیات کہتے ہیں۔

کرۂ ارض پر سب سے بڑی نیم قابل سمت اندازی ریڈیو/ ریڈار رصد گاہ Arecibo ہے' جسے کارنیل یونیورسٹی نیشنل سائنس فاؤنڈیشن کے لیے آپریٹ کرتی ہے۔ پورٹو ریکو[3] جزیرے کے ساحل سے پیچھے بہت دور کے علاقہ میں اس 305 میٹر (یا ایک ہزار فٹ) چوڑی رصد گاہ کی انعطافی سطح پہلے سے موجود پیالہ نما وادی میں ہے۔ یہ خلا کی گہرائیوں سے ریڈیو لہریں وصول کر کے ڈسک کے بہت اوپر لگے انٹینا کی جانب بھیجتی ہے۔ انٹینا الیکٹرانک طور پر کنٹرول روم سے منسلک ہے' جہاں سگنل کا تجزیہ کیا جاتا ہے۔ جب دوربین کو ریڈیو کی بجائے ریڈار ٹرانسمیٹر کے طور پر استعمال کرتے ہیں تو انٹینا ڈش میں ایک سگنل نشر کر سکتا ہے' جو اسے خلا میں منعطف کرتا ہے۔ یہ رصد گاہ خلا میں تہذیبوں سے ذہین سگنلز کی تلاش اور (صرف ایک مرتبہ) پیغام نشر کرنے کے لیے استعمال کی گئی۔ وہ پیغام ستاروں کے دور افتادہ کروی جھرمٹ M13 کو بھیجا گیا تھا' تا کہ بین السیاراتی مکالمہ سننے اور بولنے میں ہماری تکنیکی قابلیت واضح ہو جائے' کم از کم ہمارے لیے۔

Arecibo رصد گاہ صرف چند ہفتوں کے عرصہ میں کسی قریبی ستارے کے سیارے پر ایسی ہے رصد گاہ کو ساری ''انسائیکلوپیڈیا بریٹینیکا'' نشر کر سکتی ہے۔ ریڈیو لہریں روشنی کی رفتار سے حرکت کرتی ہیں' یعنی ہمارے تیز ترین بین السیاراتی خلائی جہاز کے ساتھ منسلک پیغام کی نسبت دس ہزار گنا زیادہ رفتار کے ساتھ۔ ریڈیو دوربینیں انتہائی کم چوڑے تعدد ارتعاش میں اس قدر شدید سگنلز پیدا کرتی ہیں کہ وسیع و عریض بین السیاراتی فاصلوں سے بھی ان کا سراغ لگایا جا سکتا ہے۔ Arecibo رصد گاہ پندرہ ہزار نوری سال دور' ہماری کہکشاں کے مرکز سے آدھے راستے میں' ایسی ہی ریڈیو دوربین کے ساتھ مواصلاتی رابطہ قائم کر سکتی ہے' بشرطیکہ ہمیں بالکل درست طور پر یہ معلوم ہو کہ وہ کس سمت میں ہے۔ ریڈیو علم فلکیات ایک قدرتی ٹیکنالوجی ہے ۔ درحقیقت کوئی سیاراتی کرۂ فضا' چاہے اس کی ترکیب کیسی بھی ہو' ریڈیو

لہروں کے لیے بالکل شفاف ہو گا۔ ریڈیو پیغامات ستاروں کی درمیانی گیس سے زیادہ منتشر یا جذب نہیں ہوتے، بالکل اسی طرح جیسے سان فرانسکو ریڈیو سٹیشن کی نشریات اس وقت بھی لاس اینجلس میں آسانی کے ساتھ قابل سماعت ہوتی ہیں جب وہاں دھند کے باعث دیکھنے کی صلاحیت کو چند کلومیٹر تک کی بصری طول امواج تک گھٹ جاتیہے۔ بہت سے ایسے قدرتی کائناتی ریڈیو ذرائع موجود ہیں جن کا ذہین حیات سے کوئی واسطہ نہیں۔ مثلاً نابض اور کواسرز، (Pulsars اور Quasars) سیاروں کی تاب کاری پٹیاں اور ستاروں کے بیرونی کرۂ فضا؛ ریڈیو فلکیات کی ابتدائی مقامی ترقی میں تقریباً ہر سیارے پر روشن ریڈیو ماخذ دریافت کئے گئے۔ مزید برآں، ریڈیو برقناطیسی طیف کا بہت بڑا حصہ پیش کرتا ہے۔ کسی بھی طول موج کی تاب کاری کا سراغ لگانے کی اہلیت رکھنے والی کوئی بھی ٹیکنالوجی بہت جلد طیف کے ریڈیو حصے کو دریافت کر لے گی۔

مواصلاتی رابطے کے دیگر مؤثر طریقے بھی ہوں گے جن کی اہلیت کافی معقول ہے: بین السیاراتی خلائی جہاز؛ بصری اور انفرا ریڈ لیزرز ؛تھرتھراتے ہوئے نیوٹرینوز؛ ترمیم شدہ تجاذبی لہریں؛ یا مواصلات کی کوئی اور قسم جو ہم ایک ہزار سال تک دریافت نہیں کر سکیں گے۔ ترقی یافتہ تہذیبیں خود اپنی مواصلات کے لیے ریڈیو تک پہنچنے سے بہت دور ہوں گی، لیکن ریڈیو طاقت ور، سستا، تیز اور سادہ ہے۔ انہیں پتہ چلے گا کہ ہم جیسی کوئی پسماندہ تہذیب آسمانوں سے پیغامات وصول کرنے کی خواہش کے ساتھ غالباً سب سے پہلے ریڈیو ٹیکنالوجی کے عجائب خانوں سے ریڈیو دوربینوں کو باہر نکالیں گے، اگر کوئی ریڈیو پیغام موصول ہوا تو ہمیں پتہ چلے گا کہ کم از کم ایک شئے ایسی موجود ہے جس کے بارے میں ہم بات کر سکتے ہیں: وہ چیز ریڈیو علم فلکیات ہے۔

لیکن کیا ہمارے ساتھ بات کرنے کے لیے وہاں کوئی موجود ہے؟ صرف پینتیس یا پچاس ارب ستاروں والی ہماری کہکشاں میں ہی آباد سیارہ ہے؟ یہ کس حد تک قرین قیاس ہے کہ تکنیکی تہذیبیں ایک عام سی کائناتی چیز ہیں، کہ کہکشاں ترقی یافتہ معاشروں کے ساتھ دھڑک اور گنگنا رہی ہے اور اس لیے ایسی قریب ترین ثقافت بہت زیادہ دور نہیں۔ شاید وہ ننگی آنکھ سے نظر آنے والے بالکل قریبی ستارے کے ایک سیارے پر لگے ہوئے انٹینوں

سے نشریات بھیج رہی ہو۔ رات کے آسمان میں روشنی کے مدھم سے نقطوں کے نزدیک کوئی ایسی دنیا ہو جس پر ہم سے قطعی مختلف کوئی وجود اس وقت لمحہ بھر کے لیے اس ستارے کو یونہی دیکھ رہا ہو جسے ہم سورج کہتے ہیں۔ یہ اندازہ حد سے کافی متجاوز ہے۔

اس پر یقین کرنا کافی مشکل ہے۔ وہاں پر کسی تکنیکی تہذیب کے ارتقاء میں بہت سی رکاوٹیں درپیش ہوں گی۔ سیارے ہمارے تصورات کے مقابلے میں کافی شاذ و نادر ہوں گے۔ شاید ابتدائے حیات اتنی آسان نہیں جتنی ہماری تجربہ گاہ میں نظر آتی ہے۔ ترقی یافتہ حیاتی صورتوں کا ارتقاء شاید غیر ممکن ہے' یا ہوسکتا ہے کہ پیچیدہ حیاتیاتی صورتیں ارتقاء پذیر ہو چکی ہوں' لیکن ذہانت اور تکنیکی معاشروں کو خوش اتفاقیوں کا بعید از قیاس مجموعہ درکار ہے ___ بالکل اسی طرح جیسے نوع انسان کا ارتقاء ڈائنو سارز کی تباہی اور برفانی دور میں ان درختوں کے اختتام پر منحصر تھا' جن پر ہمارے اجداد چیختے چلاتے پھرتے تھے- یا شاید ہماری کہکشاں کے بے شمار سیاروں پر کئی تہذیبیں بے مہر طور پر ابھریں' لیکن بالعموم غیر مستحکم ہیں؛ سو محض ایک چھوٹا سا حصہ ہی اپنی ٹیکنالوجی کو زندہ رکھنے اور لالچ و لاعلمی' ماحولیاتی آلودگی اور نیوکلیئر جنگ کے آگے ہتھیار ڈال دینے کے قابل نہیں۔

اس عظیم معاملے کی مزید تفتیش اور N کا نام سا انداز قائم کرنا ممکن ہے۔ ''N'' کہکشاں میں ترقی یافتہ تکنیکی تہذیبوں کی کل تعداد ہے۔ ہم ترقی یافتہ تہذیب اسے خیال کرتے ہیں جو ریڈیو علم فلکیات کی قابلیت رکھتی ہے۔ یہ یقیناً محدود لیکن بنیادی تعریف ہے۔ ایسی بے شمار دنیائیں موجود ہوں گی' جن پر قابل ماہرین لسانیات یا زبردست شاعر' لیکن لاتعلق ماہرین فلکیات ہیں۔ ہم ان کی آواز نہیں سنتے۔ N کو متعدد عوامل کی پیداوار یا ضرب کے طور پر لکھا جا سکتا ہے۔ ہر جزو ضربی ایک قسم کا فلٹر ہے' جن میں سے ہر ایک کو تہذیبوں کی کثیر تعداد جتنا بڑا ہونا چاہیے۔

N_*' ہماری کہکشاں میں ستاروں کی تعداد۔

F_p' سیاراتی نظام رکھنے والے ستاروں کا جزو۔

n_e' ارضیاتی اعتبار سے حیات کے لیے موزونیت کے حامل مخصوص نظام میں سیاروں کی تعداد۔

f_l' کسی اور صورت میں موزوں سیاروں کا جزو' جن پر حیات واقعی نمودار ہوئی۔

fi، آباد سیاروں کا جزو؛ جن پر ایک ذہین حیاتیاتی صورت ارتقاء پذیر ہوئی۔

fe، ذہین مخلوقات سے آباد سیاروں کا جزو؛ جن پر مواصلاتی صلاحیت کی حامل تکنیکی تہذیب موجود ہے اور

f2، سیارے کے دور حیات کا جزو جس کی رعایت تکنیکی تہذیب نے دی ہے۔

لکھنے میں یہ مساوات یوں ہوگی: -N=N.fpnef1fifef2، تمام f وہ جزو ہیں جن کی قیمت 0 اور 1 کے درمیان ہے۔ یہ N کی بہت زیادہ قیمت کو کم کرتے ہیں۔

N حاصل کرنے کے لیے ہمیں ان سب مقداروں کا اندازہ لگانا ہوگا۔ ہم ستاروں اور سیاروں کی کافی بڑی مقدار جانتے ہیں جبکہ باقی جزوں کے بارے میں بہت تھوڑا سا معلوم ہے؛ جن کا تعلق ذہانتوں کے ارتقاء یا تکنیکی معاشروں کے دور حیات سے ہے۔ ان صورتوں میں ہمارے اندازے تک بازی سے کچھ ہی بہتر ہوں گے- اگر آپ نیچے بیان کردہ اندازوں سے متفق نہیں تو میں آپ کو دعوت دیتا ہوں کہ اپنی مرضی کریں اور یہ دیکھیں کہ کہکشاں میں ترقی یافتہ تہذیبوں کی تعداد کے لیے آپ کی متبادل آراء کیا مفہوم رکھتی ہیں۔ اوپر دی گئی مساوات؛ (جس کا سہرا اصل میں کارنیل کے فرینک ڈریک کے سر ہے) کی خاصیتوں میں سے ایک یہ ہے کہ یہ کوکبی و سیاراتی علم فلکیات سے لے کر نامیاتی کیمیا؛ ارتقائی حیاتیات؛ تاریخ؛ سیاست اور غیر فطری نفسیات تک کے موضوعات کا احاطہ کرتی ہے۔ ڈریک کی مساوات میں زیادہ تر کائنات سمائی ہوئی ہے۔

آسمان کے چھوٹے لیکن نمائندہ خطوں میں ستاروں کی محتاط گنتی کے ذریعہ ہم N، یعنی اپنی کہکشاں میں ستاروں کی تعداد کافی بہتر طور پر جانتے ہیں۔ یہ چند کھرب ہے؛ کچھ حالیہ اندازے یہ تعداد چالیس کھرب ($4x10^{11}$) بتاتے ہیں۔ ان میں سے معدودے چند ستارے ہی مختصر عمر والی قسم کے ہیں؛ جو اپنے تھرمونیوکلیئر ایندھن کو فضول خرچ کرتے ہیں۔ بہت بڑی اکثریت کے دور حیات اربوں سال یا اس سے زائد ہیں؛ جس کے دوران وہ مستقل چمکتے ہوئے اپنے قریبی سیاروں پر آغاز و ارتقائے حیات کے لیے موزوں ذریعۂ توانائی فراہم کر رہے ہیں۔

اس امر کی شہادت موجود ہے کہ سیارے ستاروں کی تشکیل کے فوراً بعد ان کے ہمراہی بنے: مشتری؛ زحل اور یورینس کے سیارچی نظاموں میں؛ جو چھوٹے پیمانے کے نظام ہائے

شمسی جیسے ہیں؛ سیاروں کے ماخذ سے متعلق نظریوں میں؛ دوہرے ستاروں کے مطالعہ میں؛ ستاروں کے گرد تیزی کے ساتھ گھومتی ہوئی ڈسکوں کے مشاہدات میں اور قریبی ستاروں کی تجاذبی کشش کے متعلق ابتدائی تحقیق میں- متعدد، شاید زیادہ تر، ستاروں کے ساتھ سیارے ہوں گے۔ ہم ایسے ستاروں کی تعداد f_p کو اندازاً ایک تہائی (1/3) کے برابر لیں تو کہکشاں میں سیاراتی نظام کی کل تعداد یہ ہوگی: $N.f_p \simeq 1.3x10^{11}$ ہے اگر ہر نظام کے پاس ہمارے نظام کی طرح تقریباً دس سیارے ہوں تو کہکشاں میں دنیاؤں کی کل تعداد ایک کھرب سے زائد ہوگی۔ کائناتی ڈرامے کے لیے ایک وسیع میدان۔

ہمارے اپنے نظام شمسی میں متعدد اجرام کسی نہ کسی طرح کی حیات کے لیے موزوں ہوں گے: زمین یقینی طور پر اور شاید مریخ، ٹائیٹان اور مشتری- یات کا ایک مرتبہ آغاز ہو جائے تو یہ انتہائی قابل توافق اور محکم ہوتی جاتی ہے۔ کسی مخصوص سیاراتی نظام میں حیات کے لیے لازماً بہت سے مختلف ماحول ہیں، لیکن احتیاطاً ہم $n_e=2$ کا انتخاب کرتے ہیں۔ اس طرح کہکشاں میں حیات کے لیے موزوں سیاروں کی تعداد یہ ہو جاتی ہے: $N.f_pn_e \simeq 3x10^{11}$- تجربات سے یہ ظاہر ہوتا ہے کہ کافی حد تک مشترک کائناتی حالات میں حیات کی مالیکیولر بنیادیں بن چکی ہوتی ہیں، یعنی مالیکیولز کے تعمیراتی بلاکس جو اپنی نقول تیار کرنے کے قابل ہیں۔ یہاں ہماری بنیادیں کم قطعی ہیں؛ مثلاً وہاں تولیدی ضابطے کے ارتقاء میں رکاوٹیں موجود ہوں گی، تاہم میں اس بات کو ماقبل تاریخ کی کیمیا کے اربوں

سالوں میں بعید از قیاس خیال کرتا ہوں۔ اپنی کہکشاں میں ایسے سیاروں کی کل تعداد $f_1 \simeq \frac{1}{3}$ لیں، جن پر حیات کا ظہور کم از کم ایک مرتبہ ہوا تو $N.f_pn_ef_1 \simeq 1x10^{11}$، یعنی تقریباً ایک کھرب آباد دنیائیں۔ یہ بذات خود ایک زبردست نتیجہ ہیں، لیکن ہم یہیں تک بس نہیں ہوتے۔

f_i اور f_e کی تعدادوں کا انتخاب اور بھی مشکل ہے۔ ایک طرف ہماری موجودہ ذہانت اور ٹیکنالوجی کی نشوونما کے لیے حیاتیاتی ارتقائی عمل اور انسانی تاریخ میں متعدد انفرادی خلاف

قیاس اقدامات' واقعات رونما ہوئے' دوسری طرف تخصیص یافتہ صلاحیتوں والی کسی ترقی یافتہ تہذیب کی نشوونما کے لیے لازماً بہت سے قطعی مختلف ڈھنگ موجود ہوں گے۔ بڑے نامیاتی اجسام کے ارتقائی عمل میں کیمبری دھماکے کی مثال میں عیاں مشکلات کو ذہن میں رکھتے ہوئے' آیئے ہم $f_i x f_e=1/100$ لے لیتے ہیں' جس کا مطلب یہ ہے کہ جن سیاروں پر ظہور حیات ہوا ان میں سے صرف ایک فی صد پر تکنیکی تہذیب پیدا ہوئی۔ متضاد سائنسی آراء کے درمیان یہ اندازہ ایک درمیانی راہ پیش کرتا ہے۔ کچھ کے خیال میں سہ لختوں (Trilobites) کے ظہور سے لے کر آگ کو استعمال میں لانے تک کا مساوی مرحلہ تمام سیاراتی نظاموں میں بے پناہ تبدیلیاں پیدا کرتا ہے؛ دیگر کے خیال میں دس یا پندرہ ارب سال میں بھی تکنیکی تہذیبوں کا ارتقاء بعید از امکان ہے۔ جب تک ہماری تحقیقات صرف ایک سیارے تک محدود ہیں' ہم اس موضوع کے حوالے سے زیادہ تجربات نہیں کر سکتے۔ ان جزوں کو آپس میں ضرب دینے سے $N.f_p n_e f_l f_e \simeq 1x10^9$' یعنی کوئی ایک ارب ایسے سیارے موجود ہیں جن پر تکنیکی تہذیبیں کم از کم ایک مرتبہ ابھریں- لیکن یہ کہنا بالکل مختلف بات ہے کہ اس وقت ایک ارب سیاروں پر تکنیکی تہذیبیں موجود ہیں- اس کے لیے ہمیں f_L کا اندازہ بھی لگانا ہوگا۔

کسی سیارے کے کتنے فیصد دور حیات کو تکنیکی تہذیب سے منسوب کیا جا سکتا ہے؟ کرۂ ارض کے چند ارب سال کے دور حیات میں سے صرف چند عشرے ریڈیو علم فلکیات کی خصوصیت رکھنے والی تکنیکی تہذیب سے وابستہ ہیں۔ اس طرح ہمارے سیارے کے لیے f_2 ایک فیصد کا دس لاکھواں حصہ ہے۔ یہ بات بمشکل ہی خلاف امکان ہے کہ ہم کل خود کو نیست و نابود کر بیٹھیں۔ اس صورتحال کی مثال اور تباہی کو اس قدر مکمل فرض کر لیا جائے کہ کوئی بھی اور تکنیکی تہذیب ____ انسانوں یا کسی بھی اور نوع کی ____ سورج کی موت سے پہلے باقی پانچ ارب سال کے دوران ابھرنے کے قابل نہ ہوْ تو: $N.=N.f_p f_1 f_i f_2 \simeq 10$ اور کسی بھی مخصوص دور میں کہکشاں کے اندر چند ایک قابل ترس مٹھی بھر تکنیکی تہذیبوں کی خفیف سی ٹمٹماہٹ ہی نظر آئے گی۔ N کی تعداد صرف 1 بھی ہوسکتی ہے- اگر تہذیبیں تکنیکی مرحلے میں پہنچنے کے فوراً بعد ہی خود کو تباہ کر لیتی ہیں تو شاید ہمارے بارے میں بات کرنے کے

لیے ہمارے اپنے علاوہ کوئی بھی نہیں ہوگا۔ ہم یہ کام کرتے تو ہیں لیکن بہت غیر صحت مند انداز میں۔ تہذیبوں کو ابھرنے میں ارتقائی عمل کے اربوں اذیت ناک سال لگتے ہیں اور پھر وہ ایک نا قابل معافی کوتاہی کے لمحے میں خود کو گل کر لیتی ہیں۔

لیکن اس کے بدلے میں اس امکان پر غور کریں کہ کم از کم کچھ تہذیبوں نے اعلیٰ ٹیکنالوجی کے ساتھ زندہ رہنا سیکھ لیا؛ کہ دماغی ارتقائی عمل کی سابقہ خودسریوں کی پیدا کردہ مشکلات شعوری طور پر حل کر لی گئیں اور وہ اپنی تباہی تک نہ لے گئیں؛ یا یہ کہ اگر بنیادی گڑ بڑ پیدا ہو بھی جائے تو انہیں حیاتیاتی ارتقائی عمل کے آنے والے اربوں سال کے دوران دور کر دیا جائے۔ ایسے معاشرے خوشحال طویل عمر تک زندہ رہ پائیں گے- ان کے دور حیات کو شاید ارضیاتی یا کوبی ارتقاء کے زمانی پیمانوں پر ناپا جائے۔ اگر 1 فی صد تہذیبیں اٹھتی ہوئی تکنیکی جوانی میں زندہ بچی رہ سکیں، اس انتہائی اہم تاریخی موڑ پر مناسب ہدف مقرر کر کے بلوغت تک پہنچیں تو اس صورت میں $f_2 \simeq \frac{1}{100}, N \simeq 10$ اور کہکشاں میں قائم تہذیبوں کی تعداد لاکھوں میں ہے۔ چنانچہ ڈریک مساوات کے ابتدائی جزوں کے لیے لگائے گئے اندازوں کی ممکنہ بے اعتباری کے بارے میں ہماری تمام تشویش میں مرکزی عدم یقینی اقتصادیات، سیاسیات اور انسانی فطرت پر ہے۔ اس مساوات میں علم فلکیات، نامیاتی کیمیا اور ارتقائی حیاتیات شامل ہیں۔ اگر خود کو برباد کر لینا کہکشانی تہذیبوں کا غالب مقدر نہیں تو یہ کافی واضح لگتا ہے کہ آسمان میں ستاروں سے آنے والے پیغامات کی دھیمی سی بھنبھناہٹ موجود ہے۔

یہ اندازے حواس باختہ کر دینے والے ہیں۔ وہ یہ خیال پیدا کرتے ہیں کہ خلا سے آنے والا پیغام (قابل فہم زبان میں منتقل کرنے سے پہلے بھی) نہایت پر امید اشارہ ہے۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ کسی نے اعلیٰ ٹیکنالوجی کے ساتھ زندہ رہنا سیکھ لیا ہے، کہ تکنیکی عنفوان شباب میں زندہ بچے رہنا ممکن ہے۔ پیغام میں کہی گئی بات سے قطع نظر، صرف یہی بات دیگر تہذیبوں کی تلاش کے لیے ایک طاقت ور جواز مہیا کرتی ہے۔

اگر ساری کائنات میں لاکھوں تہذیبیں کم و بیش بلا سوچے سمجھے انداز میں بکھری پڑی ہیں تو قریب ترین تہذیب بھی تقریباً دو سو نوری سال کے فاصلہ پر ہے- اگر کوئی ریڈیو پیغام روشنی کی رفتار پر بھی سفر کرے تو اسے وہاں تک پہنچنے میں دو صدیاں لگیں گی- اگر ہم

نے مکالمے کا آغاز کیا ہوتا تو صورت حال کچھ اس طرح ہوتی کہ جو ہانس کپلر کے پوچھے ہوئے سوال کا جواب ہم آج وصول کرتے۔ ریڈیو علم فلکیات میں نوآموز'' ہم'' مقابلتاً پسماندہ' جبکہ پیغام بھیجنے والی تہذیب کافی ترقی یافتہ ہوگی۔ لہٰذا پیغام بھیجنے کی بجائے سننا زیادہ عقلمندی ہوگی۔ بہرحال زیادہ ترقی یافتہ تہذیب کے لیے معاملہ یقیناً الٹ ہے۔

ہم خلا میں دیگر تہذیبوں کی ریڈیو کھوج کے ابتدائی ترین مراحل میں ہیں۔ بصری تصویری دیکھنے پر کسی کثیف ستارے کی قلمرو میں لاکھوں ستارے دکھائی دیتے ہیں۔ ہمارے زیادہ پرامید اندازوں کے مطابق ان میں سے کسی ایک پر ہی ترقی یافتہ تہذیب رہتی ہے' لیکن کون سے ستارے پر؟ ہم اپنی ریڈیو دوربینوں کا رخ کس ستارے کی جانب کریں؟ ریڈیو کے ذریعہ ہم لاکھوں ستاروں میں سے ایک ہزار سے زائد کا معائنہ کر چکے ہیں۔ ہم نے مطلوبہ کوشش کے ایک فی صد کا تقریباً دسواں حصہ مکمل کر لیا ہے' لیکن بہت جلد ہی سنجیدہ' کڑی اور منصوبہ بند تلاش کی جائے گی۔ امریکہ اور سوویت یونین' دونوں ملکوں میں تمہیدی اقدامات شروع ہو چکے ہیں۔ یہ مقابلتاً سستا کام ہے۔ درمیانے سائز کے ایک سمندری جہاز کی قیمت مثلاً ایک جدید تباہ کن جہاز ___ غیر ارضی ذہانت کو تلاش کرنے کے لیے دس سالہ منصوبے کا خرچ پورا کر سکتی ہے۔

مہربانہ روبروئی تاریخ انسانی کا اصول نہیں رہی' جہاں ایک ہلکے سے بوسے جیسے ریڈیو سگنل کی وصولی سے قطعی مختلف طور پر باہمی ثقافتی رابطے بلاواسطہ اور جسمانی رہے ہیں- پھر بھی اپنی توقعات کو پرکھنے کے لیے اپنے ماضی سے ایک یا دو صورتوں کا تجزیہ کرنا دانشمندی ہے۔ امریکی اور فرانسیسی انقلاب کے دوران فرانس کے لوئی xvi (سولہ) نے بحرالکاہل میں ایک بحری مہم بھیجی۔ اس کے مقاصد سائنسی' جغرافیائی' اقتصادی اور قومیتی نوعیت کے تھے۔ جنگ آزادی میں امریکہ کی جانب سے لڑنے والا ایک مشہور مہم جو کاؤنٹ آف لاپیروز اس مہم کا کمانڈر تھا۔ سفر پر روانگی کے تقریباً ایک سال بعد جولائی 1786ء میں وہ الاسکا ساحل کے اس مقام پر پہنچا جو اب Lituya Bay کہلاتا ہے۔ وہ بندرگاہ دیکھ کر بہت خوش ہوا اور اس نے لکھا:'' کائنات میں کوئی بھی بندرگاہ اس سے زیادہ موزونیت اور فائدے نہیں رکھتے۔'' لاپیروز نے اس مثالی مقام میں......

......''کچھ جنگلیوں کو دیکھا' جنہوں نے سفید کپڑے اور مختلف کھالیں لہرا کر دوستی کے اشارے دیئے ۔ ان انڈینز کے بہت سے ڈونگے خلیج میں مچھلی کا شکار کر رہے تھے......جنگلیوں کے ڈونگے ہمیں مسلسل گھیرے میں لیے رہے' جنہوں نے لوہے کے بدلے میں ہمیں مچھلی' اود بلاؤ اور دیگر جانوروں کی کھالیں اور اپنے لباس کی مختلف چھوٹی موٹی چیزیں دیں۔ ہم یہ دیکھ کر حیران رہ گئے کہ وہ لین دین کے کاروبار سے خاصے واقف تھے اور انہوں نے ہمارے ساتھ یورپ کے کسی بھی تاجر جیسی مہارت سے سودے بازی کی۔''

مقامی امریکی سودے بازی میں آہستہ آہستہ اکھڑ ہوتے گئے ۔ لاپیروز کی ناراضگی مول لینے کے لیے انہوں نے چوریاں بھی کیں (زیادہ تر لوہے کی چیزیں)؛ بلکہ ایک مرتبہ تو فرانسیسی بحری افسروں کے تکیوں کے نیچے چھپے ہوئے یونیفارم بھی اڑا لئے' جب وہ مسلح محافظوں کے پہرے میں ایک رات محوخواب تھے۔ ایسا کرتب تو امریکی جادوگر ہیری ہوڈینی کے ہی شایانِ شان تھا۔ لاپیروز نے پرامن سلوک کے لیے شاہی احکامات پر عمل تو کیا لیکن یہ شکایت بھی کی کہ مقامی باشندوں کو پورا یقین تھا کہ ہماری قوت برداشت کبھی ختم نہیں ہو گی''۔وہ ان کے معاشرے سے متنفر ہو گیا' لیکن دونوں تہذیبوں نے ایک دوسرے کو کوئی شدید نقصان نہ پہنچایا۔ لاپیروز اپنے دونوں جہاز لے کر خلیج سے باہر آ گیا' کبھی واپس نہ لوٹنے کے لیے سارا بحری بیڑہ 1778ء میں جنوبی بحرالکاہل میں کھو گیا تھا' لاپیروز اور سارا عملہ' ماسوائے ایک رکن کے' غرق ہو گیا۔[5]

پوری ایک صدی بعد تلنگت قبیلے کے سردار کووی نے کینیڈین ماہر بشریات جی ٹی ایمنز کو گورے آدمی کے ساتھ اپنے آباؤ اجداد کی پہلی ملاقات کی کہانی سنائی جو سینہ بہ سینہ چلتی آئی تھی۔تلنگت کے پاس کوئی تحریری ریکارڈ نہیں تھا اور نہ ہی کووی نے کبھی لاپیروز کی بات سنی تھی ۔کووی کی بتائی ہوئی کہانی کا ایک ٹکڑا ذیل میں دیا جا رہا ہے:

''ایک موسم بہار کے آخر میں تلنگت کا بہت بڑا حصہ تانبے کی تجارت کے لیے یاکوتت کے شمال کی طرف گیا۔ لوہا زیادہ قیمتی لیکن ناقابل حصول تھا۔ Lituya خلیج میں داخل ہونے پر لہریں چار ڈونگوں کو کھا گئیں ۔ جب زندہ بچ جانے والے خیمے لگا کر مرنے والوں کے سوگ میں بیٹھے ہوئے تھے' تو وہ عجیب وغریب چیزیں خلیج میں نمودار ہوئیں۔ کوئی نہیں جانتا تھا کہ

وہ چیزیں کیا تھیں- وہ بہت بڑے بڑے سفید پروں والے کالے پرندے لگتے تھے۔تلنگت کا اعتقاد ہے کہ یہ دنیا ایک بہت بڑے پرندے نے بنائی جو اکثر شکاری(Raven) کا روپ اختیار کر لیتا ہے اسی پرندے نے صندوقوں میں قید سورج' چانداور ستاروں کو آزاد کیا تھا۔ شکاری کو دیکھ لینے سے انسان پتھر کے بن جاتے تھے۔تلنگت خوف کے مارے بھاگ کر جنگل میں چھپ گئے' لیکن کچھ دیر بعد خود کو بالکل ٹھیک ٹھاک اور محفوظ پا کر کچھ ایک زیادہ جرات مند افراد رینگ کر باہر ائے اور گوبھی کے پتوں کو لپیٹ کر بھونڈی سی دور بینیں بنائیں۔ انہیں یقین تھا کہ ان دور بینوں کے ذریعے دیکھنے سے وہ پتھر کے نہیں بنیں گے۔گوبھی کے پتوں کے اندر سے یہ لگا کہ وہ قوی الجثہ پرندے اپنے پر سمیٹ رہے تھے اور چھوٹے چھوٹے قاصدوں کے جھنڈ ان کے جسموں میں سے نکلے اور پروں پر رینگنے لگے۔

''اب ایک تقریباً اندھے ضعیف جنگ جو نے لوگوں کو اکٹھا کیا اور کہا کہ اس کی عمران سے بہت زیادہ ہے' لہذا اجتماعی بہتری کے لیے وہ یہ تعین کرے گا کہ شکاری اس کے بچوں کو پتھر کا بناتا ہے یا نہیں۔ وہ اپنا سمندری اود بلاؤ کی کھال سے بنا ہوا چغہ پہن کر ڈونگے میں بیٹھا اور شکاری کی طرف چپو چلانے لگا۔ وہ اس پر چڑھا اور عجیب وغریب آوازیں سنیں۔ اپنی کمزور نظر کے ساتھ وہ اپنے سامنے حرکت کرتی ہوئی بہت سی کالی شبیہوں میں صاف صاف تمیز نہ کر سکا۔ شاید وہ کوے تھے- اپنے لوگوں میں واپس آنے پر سب اس کے گرد جمع ہو گئے' اسے زندہ دیکھ کر وہ بہت حیران تھے۔انہوں نے یہ جاننے کے لیے اسے چھوا اور سونگھا کہ کیا وہ واقعی زندہ تھا۔ کافی سوچ بچار کے بعد بوڑھے آدمی نے خود کو اس بات پر قائل کیا کہ وہ شکاری دیوتا کے پاس نہیں بلکہ انسانوں کے ہی بنائے ہوئے ایک بہت بڑے ڈونگے پر گیا تھا' اور کالی شبیہیں کوے نہیں بلکہ مختلف قسم کے لوگ تھے۔ اس نے تلنگت کو قائل کیا' جو اس کے بعد بحری جہازوں پر گئے اور کھالوں کے بدلے میں بہت سی عجیب وغریب چیزیں' خصوصاً لوہا لیا۔''

تلنگت نے ایک اجنبی ثقافت کے ساتھ تقریباً بالکل پرامن پہلی ملاقات کا مکمل طور پر قابل شناخت اور درست ترین بیان زبانی روایت میں محفوظ رکھا۔[6]

اگر کسی روز ایک زیادہ ترقی یافتہ غیر اراضی تہذیب کے ساتھ ملاقات ہوگئی تو کیا وہ کافی حد تک پرامن ہو گی؟ یا وہ زیادہ ترقی یافتہ تہذیب ہمارے تکنیکی طور پر پسماندہ

معاشرے کو زیادہ خوف ناک مقابلے سے دوچار کر دے گی؟ سولہویں صدی کے اوائل میں وسطی میکسیکو میں ایک اعلیٰ تہذیب قائم تھی۔ آزٹکوں کے پاس یادگاری عمارتیں، واضح ریکارڈ سازی، نفیس آرٹ اور یورپ کے کسی بھی کیلنڈر سے بہتر فلکیاتی کا کیلنڈر موجود تھا۔ میکسیکو کے بحری جہاز کی لائی ہوئی آزٹک مصنوعات کو دیکھ کر مصور البریخت ڈیورر نے اگست 1520ء میں لکھا: ''میں نے آج سے پہلے ایسی کوئی چیز نہیں دیکھی جس نے میرے دل کو اس قدر مسرور کیا ہو۔ میں نے ایک چھ فٹ (فیدم) چوڑا، مکمل طلائی سورج دیکھا (یہ درحقیقت آزٹک فلکیاتی کیلنڈر تھا)؛ اور اتنا ہی بڑے چاندی کا بنا ہوا چاند۔ ان کے علاوہ ہر قسم کے ہتھیار، زرہ بکتریں اور حیران کن آلات حرب بھی تھے، جن کو دیکھنا عجائب کو دیکھنے سے بہتر تھا۔'' دانشور لوگ آزٹک کتب کو دیکھ کر حیران رہ گئے۔ ان میں سے ایک نے کہا ''وہ بالکل مصری کتابوں جیسی تھیں۔'' ہرنان کورٹے نے دارالحکومت ٹانوچ ٹیٹلان ج کا ذکر یوں کیا، ''یہ دنیا کے خوب صورت ترین شہروں میں سے ایک ہے ____ لوگوں کی سرگرمیاں اور مشاغل ہسپانویوں جتنے اعلیٰ پایہ کے اور اتنے ہی منظم اور باقاعدہ ہیں۔ بربری خدا کے علم اور دیگر مہذب قوموں کے ساتھ رابطے میں کم تر خیال کرتے ہوئے یہ دیکھنا حیران کن ہے کہ وہ کن چیزوں کے مالک ہیں۔'' یہ الفاظ لکھنے کے دو سال بعد کورٹے نے ٹانوچ ٹیٹلان کو بچی کھچی آزٹک تہذیب سمیت تباہ و برباد کر دیا۔ اس بارے میں آزٹکوں کا بیان یوں ہے:

''ماکتیزوما (آزٹک شہنشاہ) اس پر بھونچکا اور خوف زدہ ہو کر رہ گیا جو اس نے سنا تھا۔ وہ ان کی خوراک کے بارے میں بہت پریشان تھا، لیکن جس چیز نے اس پر غشی طاری کر دی وہ لمبارڈ بندوق تھی، جو ہسپانویوں کے حکم پر چلائی گئی تھی۔ اس نے ہر طرف تباہی پھیلا دی۔ شدید شور سے کوئی بے جان ہو کر رہ گیا، تو کوئی بے ہوش۔ بندوق کے اندر سے کوئی پتھر جیسی چیز آگ اور چنگاریوں کے فوارے میں سے باہر نکلی۔ دھواں گندی بدبو والا تھا؛ اس کی بو بیمار کر دینے والی اور متعفن تھی۔ اور ایک پہاڑ سے ٹکرانے والے گولے نے اسے ریزہ ریزہ کر دیا۔ اس نے ایک درخت کو برادے میں تبدیل کر دیا۔ درخت یوں غائب ہوا جیسے وہ اسے نگل گئے ہوں...... جب ماکتیزوما کو یہ سب کچھ بتایا گیا تو وہ خوف زدہ ہو گیا، اس پر غشی طاری ہو گئی اور دل نے ساتھ دینا چھوڑ دیا۔''

خبریں مسلسل آتی رہیں: ''ہم ان کی طاقت کے مقابلے میں کچھ بھی نہیں۔'' ماکتیزوما کو بتایا گیا: ''ہم ان کے مقابلے میں نہ ہونے کے برابر ہیں۔'' ہسپانویوں کو ''آسمانوں سے آنے والے دیوتا'' کہا جانے لگا۔ بہرحال آزٹکوں کو ہسپانویوں کے بارے میں کوئی غلط فہمی نہ تھی۔ انہوں نے ان کا ذکر ان الفاظ میں کیا:

''وہ بندروں کی طرح سونے پر ٹوٹ پڑے، ان کے چہرے دمک رہے تھے۔ سونے کے لیے ان کی حرص ناقابل تسکین تھی؛ انہوں نے اس کے لیے تکالیف اٹھائیں، انہیں اس کی لت پڑ گئی، وہ سؤروں کی طرح سونا اپنے اندر ٹھونس لینا چاہتے تھے۔ وہ سونا ہاتھوں میں اچھالتے اور لہراتے ہوئے گلیوں میں پھرتے اور اپنے بارے میں بے معنی گفتگو اور بک بک کرتے رہے۔''

لیکن ہسپانوی کردار کے بارے میں ان کی بصیرت انہیں محفوظ نہ رکھ سکی۔ 1517ء میں میکسیکو والوں نے ایک بہت بڑا دنبالے دار تارا دیکھا تھا۔ ایک داستان کے مطابق آزٹک دیوتا کیتزال کوتل کو مشرقی سمندر پار سے ایک سفید جلد والے آدمی کے روپ میں لوٹنا تھا۔ ماکتیزوما نے اس داستان کے سحر میں گرفتار ہو کر اپنے تمام ماہرین فلکیات کو فوراً قتل کروا دیا، کیونکہ انہوں نے دنبالے دار تارے کی پیشگوئی اور وضاحت نہ کی تھی۔ آنے والی تباہی کے یقین میں ماکتیزوما لاپروا اور پژمردہ ہو گیا۔ آزٹکوں کی توہم پرستی اور اپنی اعلیٰ ٹیکنالوجی کی اعانت سے 1521ء میں یورپیوں اور ان کے حلیفوں کے 40 آدمیوں پر مشتمل دستے نے دس لاکھ لوگوں کی ایک اعلیٰ تہذیب کو مکمل مغلوب اور قطعی طور پر تباہ و برباد کر دیا۔ آزٹکوں نے پہلے کبھی گھوڑا نہیں دیکھا تھا، اس ''نئی دنیا'' میں کوئی گھوڑا تھا ہی نہیں۔ انہوں نے جنگ کے دوران لوہے کی دھاتوں کا استعمال نہیں کیا اور ابھی تک آتشیں ہتھیار بھی ایجاد نہیں کیے تھے۔ تاہم ہسپانویوں اور ان کے درمیان کا تکنیکی تفاوت بہت زیادہ نہیں تھا۔ چند ایک صدیوں کا ہی فرق ہو گا۔

کہکشاں میں ہم ضرور سب سے زیادہ پسماندہ تکنیکی معاشرہ ہوں گے۔ ہم سے بھی زیادہ پسماندہ معاشرے کے پاس ریڈیو علم فلکیات بالکل نہیں ہو گا۔ اگر زمین پر ثقافتی تصادم کا دردناک تجربہ ہی کہکشانی معیار بنے تو لگتا ہے کہ ہم بالکل تباہ ہو کر رہ جائیں گے۔ لیکن یہ واقعہ نہیں ہوا۔ شاید اجنبیوں کے ارادے بے لچک طور پر شفیق ہیں، کورٹے کی

بجائے لاپیروز کے ارادوں جیسے ۔کیا ایسا ہوسکتا ہے UFOsاور قدیم خلابازوں کے بارے میں تمام خدشات کے باوجود ہماری تہذیب ابھی تک غیر دریافت شدہ ہے؟

ایک طرف تو ہم نے یہ دلیل پیش کی ہے کہ اگر تکنیکی تہذیبوں کے بہت چھوٹے سے جزو نے بھی آپس میں مل کر اور تباہ کن ہتھیاروں کے ساتھ زندہ رہنا سیکھ لیا ہو تو کہکشاں میں ترقی یافتہ تہذیبوں کی ایک بہت بڑی تعداد موجود ہوگی ۔ہم ایک سست رفتار بین النجوم پرواز کر چکے ہیں اور تیز رفتار بین النجوم پرواز کو بنی نوع انسان کے لیے ایک ممکنہ کامیابی سمجھتے ہیں۔ دوسری طرف ہم یہ بھی کہتے ہیں کہ زمین پر کسی کے آنے کا کوئی بین ثبوت موجود نہیں' نہ اب ہے اور نہ ہوگا ۔کیا یہ دونوں باتیں متضاد نہیں؟ اگر قریب ترین تہذیب مثلاً 200 نوری سال دور ہے' تو تقریباً روشنی کی رفتار سے وہاں پہنچنے میں 200 سال لگیں گے ۔ قریبی تہذیبوں والی مخلوقات روشنی کی رفتار کے ایک فی صد کے دسویں حصے جتنی رفتار پر سفر کر کے بھی زمین پر انسانی دور کے دوران آ گئی ہوتیں- وہ یہاں کیوں نہیں آئے؟ بہت سے ممکنا جواب ہیں- اگرچہ یہ بات ارسطاقس اور کاپرنیکس کی روایت سے متضاد ہے لیکن ہم شاید اولین ہیں- کہکشاں کی تاریخ میں نمودار ہونے والی کوئی تکنیکی تہذیب لازمی طور پر پہلی ہوگی- غالباً ہم اپنے اس اعتقاد میں غلط فہمی کا شکار ہیں کہ کم از کم کچھ عارضی تہذیبیں امپیر بادی سے گریز کرگئیں- شاید بین النجوم خلائی پرواز میں کوئی غیر متوقع مسئلہ ہو___ تاہم روشنی کی رفتار سے کہیں کم رفتاروں پر یہ دیکھنا مشکل ہے کہ یہ رکاوٹیں کیا ہوسکتی ہیں- یا شاید وہ یہاں موجود ہیں لیکن اپنے کہکشانی ضابطہ اخلاق کے تحت کہیں چھپے ہوئے ہیں اور ابھرتی ہوئی تہذیبوں میں مداخلت نہیں کرتے- ہم انہیں تجسس کے ساتھ اور غیر جذباتی طور پر خود کو دیکھتے ہوئے تصور کر سکتے ہیں' جیسے ہم سمندری کائی میں بیکٹریائی تہذیب کو اس بات کا تعین کرنے کے لیے دیکھتے ہیں کہ کیا ہم اس سال بھی اپنی بربادی سے گریز کر پائیں گے یا نہیں-

لیکن ایک اور توضیح بھی ہے جو ہمیں معلوم ہر چیز کے ساتھ مطابقت رکھتی ہے- اگر ڈھیروں سال قبل ایک ترقی یافتہ بین النجوم سفر کرتی ہوئی تہذیب 200 نوری سال دور نمودار ہوئی تو یہ سوچنے کی کوئی وجہ نہیں کہ یہاں زمین کے حوالے سے کوئی خاص بات پہلے ہی موجود تھی- انسانی ٹیکنالوجی کی کوئی بھی دستکاری، حتیٰ کہ ریڈیو مواصلات کے پاس روشنی کی

رفتار سے سفر کرتے ہوئے بھی 200 نوری سال دور جانے کا وقت نہیں تھا- ان کے نقطہ نظر سے تمام نزدیکی نظام کو اکب تحقیق یا آبادکاری کے لئے کم و بیش یکساں طور پر دلچسپی کے حامل ہیں-[8]

ایک ابھرتی ہوئی تکنیکی تہذیب اپنے آبائی سیاراتی نظام کی چھان بین اور بین النجوم خلائی پرواز کی منزل تک ترقی کر لینے کے بعد دھیرے دھیرے اور آزمائشی طور پر قریبی ستاروں کی جانچ پڑتال شروع کرے گی- کچھ ستاروں کے پاس کوئی موزوں سیارے نہیں ہوں گے ــــــ شاید وہ سب دیوقامت گیسی دنیائیں ہیں یا چھوٹے چھوٹے سیارچے- دیگر کے ہمراہ موزوں سیارے ہوں گے، لیکن کچھ آباد رہ چکے ہوں گے یا فضا زہریلی یا آب و ہوا غیر مناسب ہوگی- بہت سی صورتوں میں رہائشیوں کو اپنا آپ تبدیل کرنا پڑا ہوگا- ان کی دنیا نے انہیں کافی مناسب حد تک نرم مزاج بنا دیا ہوگا- کبھی کبھار کوئی موزوں دنیا تلاش اور آباد کر لی جائے گی- نئے بین النجوم خلائی جہاز بنانے کے لیے سیاراتی ذرائع کا استعمال ایک سست عمل ہے- آخرکار اگلی پشت کا تحقیقی مشن اور آبادکاری کا منصوبہ ان ستاروں کے لیے روانہ ہوگا جہاں ابھی تک کوئی نہیں جا سکا- اور اس طریقے سے کوئی تہذیب بیل کی طرح سے دنیاؤں کے درمیان آہستہ آہستہ اپنا راستہ بنا سکتی ہے-

ممکن ہے کہ کسی آنے والے وقت میں ترقی پذیر نئی دنیاؤں کی آبادیوں کی تیسری اور زیادہ اعلیٰ قاعدوں والی کوئی اور خود انحصار اور پھیلتی ہوئی تہذیب دریافت کر لی جائے- آپسی رابطہ ریڈیو یا کسی اور دور دراز ذریعے کے ساتھ بہت ممکن طور پر پہلے ہی کیا جا چکا ہوگا- نو واردگان شاید ایک مختلف قسم کا نو آبادیاتی معاشرہ ہوں- اس بات کا ادراک کیا جا سکتا ہے کہ مختلف سیاراتی ضرورتوں والی دو پھیلتی ہوئی تہذیبیں ایک دوسرے کو نظر انداز کر دیں گی- ان کی وسعت پذیری کے نفیس اور نازک نمونے باہم پیچاں لیکن متصادم نہیں ہوں گے- وہ کہکشاں کے کسی خطے کی تحقیق و تفتیش کے لیے آپس میں تعاون کر سکتی ہیں- حتیٰ کہ قریب ترین تہذیبیں بھی ہمارے مبہم سے نظام شمسی میں کبھی بھی اتفاقاً در آئے بغیر ہی ایسے الگ تھلگ اور مشترکہ نو آبادیاتی منصوبوں میں لاکھوں کروڑوں سال گزار سکتی ہیں-

کسی بھی تہذیب کے لیے، اس وقت تک ایک بین النجوم خلائی سفر کے مرحلے تک پہنچنا ممکن نہیں جب تک کہ وہ اپنی تعداد کو محدود نہ کر لے- آبادی میں بہت زیادہ اضافے

والا کوئی بھی معاشرہ اپنی تمام توانائیاں اور تکنیکی ہنرمندیاں اپنے سیارے کی آبادی کو خوراک کھلانے اور ان کی دیکھ بھال کرنے میں ہی صرف کر بیٹھے گا- یہ ایک لازمی نتیجہ ہے اور اس کی بنیاد کسی بھی اعتبار سے کسی مخصوص تہذیب کی ذہنی برتری پر نہیں- کسی بھی سیارے پر، چاہے اس کا حیاتیاتی اور سماجی نظام کچھ بھی ہو، آبادی میں بہت زیادہ اضافہ ہر ہر ذرائع کو ہڑپ کر جائے گا- اس سے برعکس صورت میں سنجیدہ بین النجوم تحقیق اور آبادکاری میں مصروف معاشرے کو اپنی افزائش آبادی صفر یا کئی نسلوں تک اس کے قریب تر رکھنا ہوگی___ چاہے تیز افزائش آبادی پر لگائی گئی پابندیاں کسی شاداب بہشت میں پہنچنے کے بعد ہٹالی جائیں، تب بھی افزائش آبادی کی بہت کم شرح والی تہذیب کو بہت سی دنیائیں آباد کرنے میں کافی عرصہ لگے گا-

میرے رفیق کار ولیم نیومن اور میں نے حساب کتاب لگایا کہ اگر کم شرح افزائش آبادی والی کوئی خلانورد تہذیب دس لاکھ سال قبل دو سو نوری سال دور نمودار ہوئی اور موزوں دنیاؤں پر آبادکاری کرتے ہوئے باہر کی جانب پھیلی ہو تو آج ان کے کوئی جہاز ہمارے نظام شمسی میں داخل ہو رہے ہوں گے- لیکن دس لاکھ سال ایک انتہائی طویل عرصہ ہے- اگر قریب ترین تہذیب کی عمر ابھی اتنی نہیں تو اس کے خلائی جہاز ابھی ہم تک نہیں پہنچے ہوں گے- دو سو نوری سال قطر والے ایک کمرے میں دو لاکھ سورج اور آبادکاری کے لیے موزوں دنیاؤں کی شاید اتنی ہی تعداد شامل ہوتی ہے- دو لاکھ دیگر دنیاؤں کی آبادکاری کے بعد ہی چیزوں کے معمول کے بہاؤ میں ہمارا نظام شمسی ایک مقامی تہذیب کے ٹھکانے کے لئے اتفاقاً دریافت ہوگا- کسی تہذیب کے دس لاکھ سال پرانا ہونے سے کیا مراد ہے؟ چند عشرے پہلے ہی ہمارے پاس ریڈیو دوربینیں اور خلائی جہاز آئے، ہماری تکنیکی تہذیب چند سو سال پرانی ہے، جدید نوعیت کے سائنسی خیالات چند ہزار سال اور تہذیب چند دس ہزار سال قبل پیدا ہوئی- اس سیارے پر بنی نوع انسان کا ارتقاء محض چند ملین سال قبل ہی ہوا- تکنیکی ترقی کی ہماری موجودہ شرح پر کوئی دس لاکھ سال پرانی ترقی یافتہ تہذیب ہم سے اتنی ہی آگے ہے جتنے کہ ہم چھوٹے لیمور یا مکاکا بندر سے آگے ہیں- کیا ہم اس کی موجودگی کو پہچان بھی لیں گے؟ کیا ہم سے دس لاکھ سال زیادہ ترقی یافتہ معاشرہ آبادکاری یا بین النجوم خلائی پروازوں میں دلچسپی رکھتا ہوگا؟ لوگ ایک وجہ سے محدود دور حیات رکھتے ہیں- ہو

سکتا ہے حیاتیاتی اور طبی سائنسوں میں زبردست ترقی اس کا مناسب علاج کرلے- کیا ہم خلائی پرواز کے اس لئے اتنے شوقین ہیں کیونکہ یہ ہمیں اپنے دور حیات سے بالاتر کر کے دوام بخشنے کی راہ ہے؟ کیا ایسا ممکن ہے کہ بنیادی طور پر غیر فانی مخلوقات پر مشتمل ایک تہذیب بین النجوم تحقیق و تفتیش کو بالکل بچگانہ خیال کرتی ہو؟ شاید اسی لیے کوئی ہم سے ملنے نہیں آیا کیونکہ ستارے خلاء کی وسعت میں بکثرت اس طرح چھٹکے ہوئے ہیں کہ قریبی تہذیب ہم تک پہنچنے سے پہلے ہی اپنا تحقیقی ارادہ تبدیل کر لیتی ہے یا کسی ناقابل سراغ شکل میں ارتقاء کر جاتی ہے-

سائنسی کہانیوں اور UFO ادب میں ایک بنیادی تصور یہ ہے کہ غیر ارضی مخلوقات تقریباً ہم جتنی ہی قابلیت رکھتی ہیں- شاید ان کے خلائی جہاز یا شعاعی گن ذرا مختلف قسم کی ہے، لیکن لڑائی میں ـــــ سائنسی کہانیوں میں تہذیبوں کے درمیان لڑائیاں پیش کرنا بہت پسندیدہ ہے ـــــ وہ اور ہم برابر کی چوٹ ہیں- درحقیقت اس بات کا کوئی امکان نہیں کہ وہ کہکشانی تہذیبیں ایک ہی سطح پر آپس میں ملیں- کسی بھی مسابقت میں کوئی ایک دوسری پر پوری طرح غالب آ جائے گی- دس لاکھ سال کافی ہوتے ہیں- اگر کوئی ترقی یافتہ تہذیب ہمارے نظام شمسی میں پہنچتی تو ہم اس کا کچھ بھی نہ کر پاتے- ان کی سائنس اور ٹیکنالوجی ہم سے کہیں آگے ہوگی- اس ترقی یافتہ تہذیب کے ممکنا بدخواہ اداروں کے متعلق پریشان ہونا فضول ہے، جس کے ساتھ شاید ہمارا تعلق بنے گا- یہ زیادہ قرین قیاس ہے کہ ان کے اتنے طویل عرصے تک بچے رہنے کی حقیقت کا مطلب یہ ہے کہ انہوں نے آپس میں اور دوسروں کے ساتھ مل کر رہنا سیکھ لیا ہے- غیر ارضی مخلوق کے ساتھ تعلق کے بارے میں ہمارے خدشات شاید اپنی ہی پسماندگی کے عکس ہیں، اپنی ماضی کی تاریخ سے متعلق ہمارے احساس جرم کا اظہار: تہذیبوں کی آمد پر تباہیاں، ہم سے ذرا سی ہی زیادہ پسماندہ ہوں گی- ہمیں کولمبس، آراواک، کورئے اور آزٹک اور تلنگت میں لاپیروز کے بعد والی پشتوں کا انجام بھی یاد ہے- ہم یاد کرتے اور پریشان ہوتے ہیں- لیکن اگر ہمارے آسمانوں میں کوئی بین النجوم جنگی بیڑا نمودار ہوا تو میں یہ پیشین گوئی کرتا ہوں کہ ہم بہت صلح جو ہو جائیں گے-

ایک بہت مختلف قسم کا رابطہ کہیں زیادہ قرین قیاس ہے ـــــ پیچھے ہم نے خلا کی کسی اور تہذیب کی جانب سے ایک بھرپور اور پیچیدہ پیغام (غالباً ریڈیو سے) موصول ہونے کی

صورت پر بحث کی، لیکن ان کے ساتھ جسمانی رابطے کا لمحہ بھر کے لیے بھی نہیں سوچا- اس مئوخر الذکر صورت میں پیغام بھیجنے والی تہذیب کے لیے یہ جاننے کا کوئی طریقہ نہیں کہ ہم نے وہ پیغام وصول کیا ہے یا نہیں- اگر ہمیں پیغام اشتعال انگیز یا خوفزدہ کر دینے والا لگا تو ہم جواب دینے کی زحمت گوارا نہیں کریں گے- لیکن پیغام میں قابل قدر اطلاع موجود ہونے پر ہماری اپنی تہذیب کے لیے حیرت انگیز نتائج برآمد ہوں گے ____ بیگانی سائنس و ٹیکنالوجی، آرٹ، موسیقی، سیاسیات، اخلاقیات، فلسفے، مذہب کی بصیرت اور سب سے بڑھ کر انسانی حالت میں بہت بڑی تبدیلی پیدا ہوگی-

چونکہ ہم سائنسی اور ریاضیاتی بصیرتیں کسی دوسری تہذیب کے ساتھ بانٹیں گے، اس لیے مجھے یقین ہے کہ بین النجوم پیغام کی تفہیم مسئلے کا آسان ترین حصہ بن جائے گا- یو-ایس کانگریس اور یو-ایس-ایس آر کی مجلس وزراء کو غیر ارضی ذہانت کی تحقیق میں فنڈ مہیا کرنے کے لیے قائل کرنا ایک مشکل کام ہے- [10] درحقیقت ان تہذیبوں کو شاید دو بڑے درجوں میں تقسیم کیا جا سکتا ہے: ایک وہ جس میں سائنسدان غیر سائنسدانوں کو سیاروں سے باہر کی ذہانت تلاش کرنے پر قائل کرنے کے قابل ہیں، جس میں توانائیاں خصوصی طور پر اندر سے مہیا کی جاتی ہے، جس میں روایتی نظریات جوں کے توں رہے اور معاشرہ ستاروں سے ہچکچاتا اور شکست خوردہ ہے- دوسرا درجہ وہ ہے جس میں دیگر تہذیبوں کے ساتھ رابطے کا نقطہ نظر بہت وسیع ہے، اور بہت زبردست تلاش شروع کی گئی ہے-

یہ انسان کی چند ایسی کوششوں میں سے ایک ہے، جس میں ناکامی بھی کامیابی ہے- اگر ہم لاکھوں ستاروں سے غیر ارضی ریڈیو پیغامات کے لیے زبردست تحقیق کریں اور کچھ بھی نہ سن پائیں تو یہ نتیجہ اخذ کریں گے کہ کہکشانی تہذیبیں انتہائی شاذ و نادر ہیں- یہ نتیجہ کائنات میں ہمارے مقام کی فضیلت ظاہر کرے گا- اس سے ہمیں پتہ چلے گا کہ ہمارے سیارے پر زندہ چیزیں کس قدر خاص الخاص ہیں اور ہر ہر انسان کی انفرادی اہمیت نمایاں ہوگی- یہ کام پوری تاریخ انسانی میں کوئی چیز نہیں کر سکی- اگر ہم کامیاب رہے تو ہماری نوعکی تاریخ اور ہمارا سیارہ ہمیشہ ہمیشہ کے لیے تبدیل ہو جائے گا-

غیر ارضی مخلوقات کے لیےغیر مبہم جعلی بین النجوم پیغام بھیجنا بہت آسان ہے- مثلاً ایسے پہلے دس عدد جو صرف اپنے اوپر ہی تقسیم ہو سکتے ہیں___ یعنی 23,19,17,13,11,7,5,3,2,1 یہ انتہائی خارج از امکان ہے کہ کوئی قدرتی طبعی عمل صرف پہلے دس اعداد پر مشتمل ریڈیو پیغام نشر کر سکے- اگر ہمیں کوئی ایسا پیغام موصول ہوا تو اس سے ہم یہ نتیجہ اخذ کریں گے کہ وہاں کوئی ایسی تہذیب موجود ہے جسے کم از کم ابتدائی اعداد پسند ہیں-لیکن زیادہ ممکن صورت یہ ہے کہ بین النجوم مواصلات چرمی کاغذ[11] (Palimpset) کی قسم کا ہوگا- قدیم لکھاری پیپرس یا پتھر کم پڑ جانے پر چرمی کاغذ پر ہی مٹا مٹا کر دوبارہ لکھا کرتے تھے- شاید کسی مشابہہ تعدد ارتعاش یا زیادہ تیز اوقات میں وہاں کوئی اور پیغام پہلے والے کی جگہ لے لیتا ہو- بین النجوم گفتگو کی زبان بھی شاید ایسی ہی ہوگی- پہلا پیغام بار بار دوہرایا جائے گا کیونکہ اسے نشر کرنے والی تہذیب کے پاس یہ جاننے کی کوئی راہ نہیں ہوگی کہ ہم نے وہ پیغام کب وصول کیا اور پھر حقیقی پیغام آئے گا- ریڈیو ٹیکنالوجی وہ پیغام ناقابل ادراک طور پر بھرپور بنا سکتی ہے- شاید جب ہم رابطہ پیدا کریں تو خود کو کہکشانی انسائیکلوپیڈیا کی جلد 3,267 میں پائیں-

ہم دیگر تہذیبوں کی نوعیت دریافت کریں گے- وہ بہت سی ہوں گی، ہر ایک ایسے نامیاتی اجسام پر مشتمل جو اس سیارے کی کسی بھی شئے سے حیران کن طور پر مختلف ہوں گے- وہ کائنات کا نظارہ کچھ مختلف انداز سے کریں گے- ان کے فنون اور سماجی وظائف مختلف ہوں گے- وہ ایسی چیزوں میں دلچسپی رکھتے ہوں گے جن کے بارے میں ہم نے کبھی سوچا بھی نہیں- ان کے علم کے ساتھ اپنے علم کا موازنہ کر کے ہم بے پایاں حد تک نشوونما کریں گے اور اپنی نئی نئی حاصل کردہ معلومات کو کمپیوٹر میں داخل کر کے یہ دیکھنے کے قابل ہوسکیں گے کہ کس قسم کی تہذیب کہکشاں میں کہاں رہتی ہے- ذرا آپ ایک بہت بڑے کہکشانی کمپیوٹر، ایک مخزن کا تصور کریں ،جس کے اندر ہماری کہکشاں میں تمام تہذیبوں کی نوعیت اور سرگرمیوں کے بارے میں معلومات کم و بیش تازہ ترین حقائق تک شامل ہیں: کائنات میں حیات کا ایک عظیم کتب خانہ- کہکشانی انسائیکلوپیڈیا کے اندراجات میں شاید ایسی

تہذیبوں کے خلاصے بھی درج ہوں جو ترجمہ کر لینے میں کامیابی کے بعد بھی ہمارے لئے مزید تمثیلی اور جی ترسانے والے رہیں۔

انجام کار اپنی مرضی سے کافی وقت لے کر ہم جواب دینے کا فیصلہ کریں گے۔ ہم اپنے بارے میں اطلاع نشر کریں گے۔ شروع میں بالکل بنیادی قسم کی_____ کیونکہ بین النجوم مکالمے کا آغاز تو ہم کریں گے لیکن خلا کے وسیع فاصلوں اور روشنی کی محدود رفتار کی وجہ سے وہ مکالمہ ہماری بہت دیر تک کی اولادوں تک جاری رہے گا۔ اور کسی روز ایک انتہائی دور دراز ستارے کے سیارے پر موجود مخلوق ہم سے کہکشانی انسائیکلو پیڈیا کے تازہ ترین ایڈیشن کی ایک کاپی اور کہکشانی تہذیبوں کی برادری میں نئے شامل ہونے والے معاشرے کے بارے میں کچھ معلومات حاصل کرنے کی درخواست کرے گی۔

حواشی:

1. فوریئر کی وجہ شہرت ٹھوس اجسام میں حرارت کی اشاعت پر اس کی تحقیق ہے، جسے آج سیاروں کی سطحوں کی خصوصیات سمجھنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کے علاوہ موجوں اور دیگر معیادی حرکتوں پر تحقیق نے بھی اسے شہرت دلائی۔ علم ریاضی کی ایک شاخ ''فوریئر تجزیہ'' کہلاتی ہے۔

2. ''Hypostyle'' یونانی زبان کا لفظ 'hypo' یعنی نیچے اور Stylos یعنی ستون کا مرکب ہے۔ اس کے لغوی معنی ستونوں کی ''قطاروں پر ٹکی ہوئی چھت'' ہیں۔ کارناک کا ہال اسی انداز میں بنا ہوا ہے۔ (مترجم)

3. پورٹو ریکو (Puerto Rico) کا نام 1932ء سے قبل Porto Rico تھا۔ یہ ویسٹ انڈیز میں یو۔ایس کا جزیرہ تھا اور 1952ء میں دولت مشترکہ میں شامل ہوا۔ (مترجم)

4. اس علامت = کا مطلب ہے ''تقریباً مساوی۔''

5. جب لا پیروز فرانس میں جہاز کے لیے عملہ جمع کر رہا تھا تو بہت سے ذہین اور مشتاق نوجوانوں نے درخواستیں دیں، لیکن انہیں واپس لوٹا دیا گیا۔ بحر اوقیانوس میں سارڈینیا کے شمال میں فرانسیسی جزیرے کورسیکا سے آنے والا توپخانے کا ایک افسر بھی ان نا امید لوٹنے والوں میں شامل تھا۔ اس افسر کا نام نپولین بونا پارٹ تھا۔ تاریخ عالم میں یہ لمحہ ایک اہم موڑ ثابت ہوا۔ اگر لا پیروز نے نپولین کو بھی بھرتے کر لیا ہوتا تو حجر روزیٹا شاید کبھی بھی نہ ملتا، شاںپولیون نے مصری علامتی تحریروں کی راز

حل نہ کیا ہوتا اور ہماری حالیہ تاریخ متعدد حوالوں سے شاید کافی مختلف ہوتی۔

6 تلنگت سردار کووی کے بیان سے یہ ظاہر ہوتا ہے ایک ماقبل ادب ثقافت میں بھی کسی ترقی یافتہ تہذیب کے ساتھ ملاقات کا قابل شناخت بیان کئی پشتوں تک محفوظ رہ سکتا ہے۔ اگر لاکھوں سال قبل بھی کوئی ترقی یافتہ غیر ارضی تہذیب کے نمائندے زمین پر سیر کرنے آئے تھے اور جس ثقافت کے ساتھ ان کی ملاقات ہوئی چاہے وہ ماقبل ادب کی ہی تھی' لیکن ہم یہ توقع رکھ سکتے ہیں کہ اس ملاقات کی کوئی قابل شناخت صورت محفوظ رکھی گئی۔لیکن واحد ایسی صورت بھی موجود نہیں کہ جس میں تکنیکی ادوار سے پہلے کی کوئی داستان غیر ارضی تہذیب کے ساتھ ملاقات کے حوالے سے سمجھی جا سکے۔

7 یہ نام آزٹک سلطنت کے دور میں تھا' موجودہ میکسیکو سٹی۔

8 ستاروں کی طرف جانے کے لیے متعدد تحریکیں ہو سکتی ہیں۔ اگر ہمارا سورج یا کوئی قریبی ستارہ انفجاری دھماکے میں پھٹنے والا ہو تو بین السیاراتی خلائی پرواز کا بہت بڑا پروگرام فوراً دلچسپی کا حامل ہو سکتا ہے۔ اگر ہم بہت زیادہ ترقی یافتہ ہوں تو یہ دریافت ماورائے کہکشاں یا اندرون کہکشاں خلائی پرواز میں شدید دلچسپی پیدا کر سکتی ہے کہ کہکشانی مرکز کچھ ہی عرصہ بعد دھماکے سے پھٹنے والا ہے۔ ایسے کائناتی دھماکے اتنے کافی ہوتے ہیں کہ خانہ بدوش خلائی تہذیبیں عام ہوں گی۔ اس کے باوجود یہاں پر ان کی آمد بدستور بعید از امکان ہے۔

9 یہ بندر زیادہ تر ایشیاء میں پایا جاتا ہے، اس کی دم چھوٹی اور گال پھولے ہوئے ہوتے ہیں۔ (مترجم)

10 یا دیگر قومی ادارے بھی - ترجمان برطانوی محکمہ دفاع کی جانب سے اس اعلان پر ذرا غور کریں، جو لندن آبزاور نے 26 فروری 1978ء کو شائع کیا: ''بیرونی خلا سے منتشر کیے جانے والے کوئی بھی پیغامات بی بی سی اور پوسٹ آفس کی ذمہ داری ہیں۔ غیر قانونی نشریات کا کھوج لگانا ان کا کام ہے۔''

11 Palimpsest ایک چرمی کاغذ یا لکھنے کے مواد کا کوئی ایسا ٹکڑا ہے جس پر سے ایک تحریر کو مٹا کر دوسری تحریر لکھی جا سکے۔ ایسی صورت میں اکثر پہلی تحریر کچھ ہلکی سی باقی رہ جاتی تھی۔ (مترجم)

تیرہواں باب

زمین کے لیے صدا کون بلند کرے گا؟

''میں اپنی نظروں کے سامنے مسلسل موت یا غلامی موجود ہوتے ہوئے ستاروں کے راز تلاش کرنے کے لیے آخر خود کو مشکل میں کیوں ڈالوں؟''
مونیٹنی کے مطابق اناکسی میتز کا فیثا غورث سے سوال (600 سال قبل مسیح)

''بے شمار لاکھوں سال پیچھے مڑ کر نظر دوڑانے سے ہم دلدلوں میں سے نکلنے کی جدوجہد کے ساتھ زندہ رہنے کی خواہش دیکھتے ہیں' ایک صورت سے دوسری صورت اور ایک قوت سے دوسری قوت تک کی جدوجہد میں رینگنا اور پھر یقین کے ساتھ زمین پر چلنا' ہوا کو قابو میں لانے کی پشت در پشت کاوش' گہرائیوں کی تاریکی میں گھسنا' ہم اسے غصے اور بھوک کے عالم میں خود کو ختم کرتے اور پھر نیا بھیس بدلتے دیکھتے ہیں' ہم اسے اپنے نزدیک تر اور عزیز' وسعت پذیر اور واضح ہوتے ہوئے دیکھتے ہیں' حتیٰ کہ آخر کار یہ ہمارے تک پہنچ جاتا ہے' اور اس کا وجود ہمارے ذہنوں اور شریانوں میں دھڑکتا ہے...... یہ یقین کرنا ممکن ہے کہ تمام ماضی محض ایک آغاز کی ابتدا ہے' اور جو کچھ ہے اور رہا ہے' وہ صرف اور صرف طلوع سحر کا دھندلکا ہے- یہ یقین کرنا بھی ممکن ہے- کہ ذہن انسانی نے جو کچھ بھی حاصل کیا وہ محض بیداری سے پہلے کا خواب ہے...... ہم میں سے...... سلسلہ نسل' ذہن پھوٹیں گے' جو اپنے آپ کو بہتر طور پر سمجھنے میں ہماری بے وقعتی میں ہم تک واپس پہنچیں گے- ایک روز آئے گا' ایام کے غیر مختتم سلسلہ میں ایک دن' جب وجود' اس وقت ہمارے خیالات پنہاں اور ہماری جانگھوں میں مخفی وجود اس زمین پر کھڑے ہوں گے' جیسے کوئی سٹول پر کھڑا ہو' اور ہنسیں گے' اور اپنے ہاتھ ستاروں تک بڑھائیں گے-''

ایچ- جی- ویلز- ''مستقبل کی دریافت-''
فطرت 65 ,326 (1902ء)

کائنات کی دریافت کل ہی ہوئی ہے- دس لاکھ سال سے سب پر یہ واضح تھا کہ کرہ ارض کے علاوہ کوئی اور جگہیں موجود نہیں- پھر ہماری نوع کے دور حیات کے 0.1 فیصد حصے میں' ارسطارش اور ہمارے درمیان کی مدت میں' ہم نے ہچکچاتے ہوئے اس بات پر غور کیا کہ ہم کائنات کا مرکز اور مقصد نہیں بلکہ بیکرانی اور ابدیت میں گم گشتہ ایک چھوٹی اور نازک سی دنیا پر رہتے ہیں' جو عظیم بحر کائنات میں ادھر ادھر

بہہ رہی ہے- اور سطح بحر پر ایک کھرب کہکشائیں اور کھرب ہا کھرب ستارے نقطوں کی مانند بکھرے پڑے ہیں- ہم نے جراتمندی کے ساتھ پانیوں کو آزمایا ہے' اور بحر کو پسندیدہ اور اپنی فطرت کی بازگشت سے گونجتا ہوا پایا- ہم میں کوئی شئے کائنات کو اپنا گھر مانتی ہے- ہم کو بکی راکھ سے بنے ہیں- ہمارا مآخذ اور ارتقاء دور افتادہ کائناتی واقعات کے ساتھ مربوط ہے- کائنات کی کھوج اپنی ہی دریافت کا سفر ہے-

جیسا کہ قدیم داستان گو جانتے تھے' ہم آسمان اور زمین کے بچے ہیں- اس سیارے پر اپنے عہد کے دوران ہم نے خطرناک ارتقائی ساز و سامان' تشدد اور رسومات' رہنماؤں کی فرمانبرداری اور بیگانوں کے لیے جارحیت اکٹھی کی ہے' جس نے ہماری بقاء کا مسئلہ پیدا کر دیا ہے- لیکن ہم نے دوسروں کے لیے درمندی' اپنے بچوں اور بچوں کے بچوں کے لیے محبت' تاریخ سے سبق سیکھنے کی خواہش' اور ایک بلند پرواز ولولہ انگیز ذہانت بھی حاصل کی ہے...... یہ ہماری مسلسل بقا اور خوشحالی کے اوزار ہیں- ہمارے مزاج کا کونسا پہلو غالب آئے گا؟ یہ غیر یقینی ہے' خصوصاً اس وقت جب ہماری بصیرت اور ادراک اور پیش رفت صرف زمین تک ہی محدود ہیں...... یا اس سے بھی بدتر یہ کہ اس زمین کے ہی ایک چھوٹے سے حصے تک- لیکن اوپر خلا کی بے پایاں وسعت موجود ہے' ایک ناقابل فرار منظر ہمارا منتظر ہے- ابھی تک غیر ارضی ذہانت کے کوئی واضح اشارے نظر نہیں آئے' اور یہ بات ہمیں حیرت زدہ کر دیتی ہے کہ کیا ہم جیسی تہذیبیں اپنی بربادی کی جانب بے رحمی کے ساتھ اندھا دھند بڑھتی ہیں- جب ہم خلا سے زمین کا نظارہ کرتے ہیں تو ملکی سرحدیں نظر نہیں آتیں- جب ہم اپنے سیارے کو ستاروں کے محاصرے اور گھیرے کے سامنے روشنی کے ایک غیر نمایاں نقطہ کی صورت اختیار کر جانے والے پتلے سے نیلے ہلال کی صورت میں دیکھتے ہیں تو نسلی یا مذہبی یا قومی تعصّبات کو قائم رکھنا کچھ مشکل ہو جاتا ہے- سفر وسعت نظر ہے-

ایسی دنیائیں موجود ہیں جہاں حیات کبھی بھی نمودار نہیں ہوئی- ایسی دنیائیں بھی ہیں جو کائناتی تصادموں میں راکھ بن کر نیست و نابود ہو گئیں- ہم خوش قسمت ہیں: ہم زندہ ہیں' ہم طاقتور ہیں' اپنی تہذیب اور اپنی انواع کی فلاح ہمارے ہاتھوں میں ہے- اگر ہم زمین کے لیے آواز بلند نہیں کریں گے تو کون کرے گا؟ اگر ہم خود اپنی بقاء کے لیے ذمہ دار نہیں تو کون ہوگا؟

انسان اب ایک عظیم جدوجہد کا آغاز کر رہے ہیں' جو اگر کامیاب رہی تو وہ زمین پر آباد ہونے یا درختوں سے نیچے اترنے جتنی ہی اہم ہوگی- ہم وقفے وقفے سے' ہنگامی طور پر زمین کے بندھن توڑ رہے ہیں...... استعاراتی طور پر' اپنے اندرن زیادہ قدیم دماغوں کی ہدایت سے نبٹنے میں' طبیعی طور پر سیاروں کی سفری مہمات اور ستاروں سے آنے والے پیغامات کو سننے میں یہ دو مشکل عزائم استواری کے ساتھ باہم منسلک ہیں- مجھے یقین ہے کہ ان میں سے ہر ایک دوسرے کے لیے بنیادی شرط ہے- لیکن ہماری توانائیاں جنگ میں جھونکی جا رہی ہیں- آپسی بے اعتباری میں گھائل' سیارے کی انواع کے لیے کسی تشویش کے بغیر' اقوام موت کے لیے تیار ہو رہی ہیں- اور چونکہ ہم جو کچھ کر رہے ہیں وہ اس قدر خوفناک ہے کہ ہم اس پر زیادہ سوچنے کی رغبت نہیں رکھتے- لیکن جس پر ہم غور نہیں کر رہے اس کو بعید از قیاس طور پر درست کریں گے-

سوچ بچار کرنے والا ہر شخص نیوکلیئر جنگ سے ڈرتا ہے' اور ہر تکنیکی ریاست اس کے لیے منصوبے بنا رہی ہیں- ہر کوئی اسے پاگل سمجھتا ہے' اور ہر قوم کے پاس کوئی نہ کوئی بہانہ موجود ہے- ناگوار واقعات کا ایک افسردہ کن کڑی وار سلسلہ ہے: دوسری عالمی جنگ کے آغاز میں جرمن بم پر کام کر رہے تھے' لہٰذا امریکیوں کو بھی پہلا بم بنانا پڑا- اب امریکیوں کے پاس بم موجود تھا' تو سوویت لوگوں کو بھی بنانا پڑ گیا'

اور پھر برطانویوں، فرانسیسیوں، چینیوں، ہندوستانیوں اور پاکستانیوں کو...... بیسویں صدی کے اختتام تک متعدد قوموں نیوکلیئر ہتھیار جمع کر چکی ہیں- یہ ہتھیار بنانا کافی آسان ہے- انشقاق پذیر (Fissionable) مادہ نیوکلیئر ری ایکٹرز سے چرایا جا سکتا ہے- نیوکلیئر ہتھیار ایک طرح سے گھریلو دستکاری صنعت بن گئی-

دوسری عالمی جنگ کے روایتی بم تباہ کن کہلاتے تھے- 20 ٹن TNT سے بھرے ہوئے بم ایک آباد شہر کے بلاک کو تباہ کر سکتے تھے- عالمی جنگ عالمی کے دوران تمام شہروں پر TNT کے کل 20 لاکھ ٹن بم گرائے گئے...... کوونیٹری اور روٹرڈیم، ڈریسڈن اور ٹوکیو 1945ء اور 1939ء کے درمیان آسمانوں سے اموات کی بارش ہوئی: ایک لاکھ تباہ کن بم، دو میگاٹن- بعد کی بیسویں صدی میں صرف ایک ہی کم و بیش صلاحیت والے تھرمو نیوکلیئر بم کے دھماکے میں دو میگاٹن توانائی خارج ہوئی: دوسری عالمی جنگ کی تباہ کن طاقت کے مساوی ایک بم- لیکن لاکھوں نیوکلیئر ہتھیار موجود ہیں- بیسویں صدی کے 9 ویں عشرے میں سوویت یونین اور یو- ایس- اے کی بم برسانے والی قوتوں اور میزائلوں کا ہدف 15,000 مخصوص مقامات تھے- سیارے پر کوئی بھی جگہ محفوظ نہ تھی- ان ہتھیاروں میں موجود توانائی، موت کا پیغام، 10 ہزار میگاٹن سے کہیں زیادہ ہے...... لیکن تباہی چھ سال میں نہیں بلکہ صرف چھ گھنٹوں کی بات ہے، سیارے کے ہر خاندان کے لیے ایک ایک تباہ کن بم، ایک بیزار دوپہر کے ہر سیکنڈ میں ایک دوسری عالمی جنگ-

نیوکلیئر حملے سے اموات کی فوری وجہ دھماکے کی لہریں ہیں، جو بڑی بڑی مضبوط عمارتوں کو اٹھا کر کئی کلومیٹر دور پھینک سکتی ہیں- آتشیں طوفان، گیما شعاعیں اور نیوٹرانز راہگیروں کو اندر سے بھون کر رکھ سکتے ہیں- ہیروشیما پر امریکہ کے نیوکلیئر حملے نے دوسری عالمی جنگ کو ختم کر دیا- اس حملے میں زندہ بچ جانے والی ایک سکول کی لڑکی نے پہلی تحریر یہ لکھی:

> ''جہنم جیسی تاریکی میں اپنی ماؤں کو پکارتے ہوئے طالب علموں کی آواز مجھے سنائی دے رہی تھی- اور پل کے نیچے، وہاں کھودے گئے ایک بڑے حوض کے اندر ایک روتی ہوئی ماں اپنے ننگے بچے کو سر سے اوپر اٹھائے کھڑی تھی- اس کے بچے کا سارا بدن جل کر سرخ ہو چکا تھا- ایک اور ماں روتی اور اور سسکیاں لیتی ہوئی اپنی جلی ہوئی چھاتی سے بچے کو دودھ پلا رہی تھی- طالب علم حوض کے اندر کھڑے تھے- صرف ان کے سر اور ہاتھ باہر تھے- وہ درخواست کے انداز میں ہاتھ جوڑ کر چیختے چلاتے ہوئے اپنے والدین کو آوازیں دے رہے تھے- لیکن وہاں سے گذرنے والا ہر شخص گھائل تھا، اور ایسا کوئی، کوئی بھی نہ تھا جو ان کی مدد کو آتا- اور لوگوں کے سروں پر جھلسے ہوئے بال بکھرے ہوئے اور گرد کے ساتھ سفید تھے...... وہ سب انسان اس دنیا کی مخلوق نہیں لگتے تھے-''

بعد میں ناگاساکی دھماکے کے برخلاف ہیروشیما دھماکہ سطح سے کافی اوپر ایک ہوائی بھڑاکا (Burst) تھا، اس لیے دھواں اور غبار بہت معمولی تھا- لیکن یکم مارچ 1954ء کو مارشل جزائر میں بکنی کے مقام پر تھرمو نیوکلیئر ہتھیاروں کی ایک آزمائش میں توقع سے کہیں زبردست دھماکہ ہوا- 150 کلومیٹر دور رانگلاپ

کی چھوٹی سی مرجانی چٹان پر ایک بہت بڑا تابکاری بادل چھا گیا- وہاں کے باشندوں نے دھماکے کو مغرب سے طلوع آفتاب جیسا بیان کیا- کچھ گھنٹوں بعد تاب کاری رانگلاپ پر برف کی مانند گرنے لگی- اس کی اوسط مقدار (175 rads) اوسط افراد کو ہلاک کرنے کی مطلوبہ مقدار سے کچھ ہی کم تھی- دھماکے سے دور ہونے کی وجہ سے زیادہ افراد ہلاک نہ ہوئے- یقینی طور پر' تاب کار سٹرانشیم (زرد پیلے رنگ کا دھاتی عنصر) کی جو مقدار انہوں نے کھائی وہ ان کی ہڈیوں میں جمع ہوگئی، جبکہ تاب کار آئیوڈین ان کے تھائیرائیڈز (گنٹھ کے غدوں) میں بعد میں دو تہائی بچے اور ایک تہائی کم سن تھائیرائیڈ کی بیماریوں' ذہن کی سست نشوونما یا مہلک رسولیوں کا شکار ہوگئے- اس کے عوض مارشل جزائر والوں نے ماہرانہ طبی امداد حاصل کی-

ہیروشیما بم کی پیداوار صرف تیرہ کلوٹن تھی یعنی تیرہ ہزار ٹن TNT کے برابر- بکنی تجربے کی پیداوار پندرہ میگاٹن تھی- اگر کسی تھرمونیوکلیئر جنگ کی نوبت آ گئی تو بھرپور نیوکلیئر تبادلے میں ہیروشیما والے بم جیسے دس لاکھ بم ساری دنیا پر برسائے جائیں گے- ہیروشیما میں فی تیرہ کلوٹن اموات کی شرح سے یہ ایک سو ارب افراد کو ہلاک کرنے کے لیے کافی ہونگے۔ لیکن بیسویں صدی میں ہمارے سیارے پر پانچ ارب سے کم افراد ہیں- بلاشبہ ایسی صورتحال میں نہ صرف یہ کہ دھماکے اور آتشیں طوفان تاب کاری اور دھوئیں اور مادے کے غبار میں ہر کوئی ہلاک ہو جائے گا...... بلکہ دھواں اور مادہ طویل عرصے تک چھایا رہے گا: نوے فیصد سٹرانشیم 90 چھیانوے برس میں ختم ہوگی: نوے فیصد سیشیئم 137 ایک سو سال میں نوے فیصد آئیوڈین 131 صرف ایک ماہ میں-

بچ جانے والے لوگ جنگ کے زیادہ سنگین نتائج کا سامنا کریں گے- ایک مکمل نیوکلیئر تبادلہ بالائی کرہ ہوا میں نائٹروجن کو جلا کر اسے نائٹروجن آکسائیڈز میں تبدیل کر دے گا' جو بالائی کرہ فضا میں اوزون کی خاصی بڑی مقدار تباہ کر دے گا' اور یوں بہت سی شمسی الٹراوائلٹ تاب کاری اندر داخل ہوگی- الٹراوائلٹ شعاعوں کا اضافہ شدہ بہاؤ کئی سالوں تک قائم رہے گا- اس سے خصوصاً ہلکی رنگت والی جلد کے لوگ جلدی کینسر کا شکار ہو جائیں گے- سب سے اہم بات یہ ہے کہ یہ واقعہ ہمارے سیارے کی ماحولیات کو نامعلوم انداز میں متاثر کرے گا- الٹراوائلٹ روشنی فصلیں تباہ کر دیتی ہے- بہت سے خردبینی نامیاتی اجسام تلف ہو جائیں گے' ہمیں یہ نہیں معلوم کہ کونسے اور کتنی تعداد میں، یا اس کے نتائج کیا برآمد ہو سکتے ہیں- ہم صرف اتنا جانتے ہیں کہ تلف ہونے والے نامیاتی اجسام اس وسیع ماحولیاتی ہرم کی کی بنیاد میں ہی ہوں گے جس کی چوٹی پر ہم لڑکھڑا رہے ہوں گے-

بھرپور نیوکلیئر تبادلے سے ہوا میں اڑنے والی گرد سورج کی روشنی کو منعطف کر کے زمین کو کچھ ٹھنڈا کر دے گی- تھوڑی سی مزید ٹھنڈک بھی تباہ کن زراعتی نتائج پیدا کرے گی- تاب کاری سے پرندے حشرات کی نسبت زیادہ آسانی کے ساتھ ہلاک ہوتے ہیں- حشرات کی اموات اور اس کے نتیجہ میں مزید زراعتی بے قاعدگیاں نیوکلیئر جنگ کے قرین قیاس نتائج ہیں- ایک اور قسم کی آفت بھی باعث تشویش ہے: طاعون کی وبا بھی سارے کرہ ارض پر چھا جائے گی- بیسویں صدی میں لوگ طاعون کی وجہ سے زیادہ ہلاک نہیں ہوئے...... اس لیے نہیں کہ یہ موجود نہیں تھا' بلکہ اس وجہ سے کہ مدافعت زبردست تھی- تاہم نیوکلیئر جنگ میں پیدا ہونے والی تاب کاری' اور بہت سے اثرات کے علاوہ بدن کے مناعتی (Immunological) نظام کو مضمحل کر کے بیماری کے خلاف ہماری قوت مدافعت کو تباہ کر دے گی- طویل معیاد میں توافق پذیریاں ہوں گی' جرثوموں اور حشرات کی نئی انواع عالمگیر نیوکلیئر تباہی سے بچ جانے والے کسی انسان کے لیے مزید مشکلات پیدا کریں گی- کچھ عرصے بعد' جب پوشیدہ توافق پذیریوں کو یکجا اور ظاہر ہونے کے لیے

کافی مہلت مل چکی ہوگی تو شاید انسانوں کی نئ خوفناک انواع بھی نمودار ہوں گی۔ظہور کے بعد بیشتر توافق پذیریاں مہلک ہوں گی۔ چند ایک شاید نہ ہوں۔ اور تب مزید عذاب ٹوٹیں گے: پیاروں کا افسوس' آتش زدہ اندھوں اور اپاہجوں کا جم غفیر' بیماری' طاعون' پانی اور ہوا میں طویل عرصے تک تاب کار زہروں کی موجودگی' طبی امداد کی عدم دستیابی' تہذیب کی بے مقصد تباہی کا مایوس کن احساس' یہ آگاہی کہ ہم جنگ کا تدارک کر سکتے تھے لیکن نہ کیا۔

ایک برطانوی ماہر موسمیات ایل۔ ایف رچرڈسن جنگ میں دلچسپی رکھتا تھا۔ اسے اس کی وجوہات جاننے کی خواہش تھی۔جنگ اور موسم کے درمیان فکری مساواتیں موجود ہیں۔ دونوں ہی پیچیدہ ہیں۔لیکن ان میں نظر آنے والے قاعدے اس امر کی طرف اشارہ کرتے ہیں۔ کہ وہ کٹھور قوتیں نہیں بلکہ فطری نظام ہیں جنہیں سمجھا اور قابو میں لایا جا سکتا ہے۔ آپ کو کرے کا موسم سمجھنے کے لیے بہت سا موسمیاتی ڈیٹا جمع کرنا ہوگا' آپ کو یہ جاننا ہوگا کہ موسم کا رویہ درحقیقت کیا ہے۔ رچرڈسن نے فیصلہ کیا کہ اگر ہمیں جنگوں کو سمجھنا ہے' تو یہی طریقہ اختیار کرنا پڑے گا۔ لہٰذا اس نے 1820ء اور 1945ء کے درمیان اس بیچارے سیارے پر لڑی گئیں سینکڑوں جنگوں کے اعداد وشمار اکٹھے کیے۔

رچرڈسن کے اخذ کردہ نتائج اس کی موت کے بعد ایک کتاب بعنوان ''خوفناک لڑائیوں کے اعداد وشمار'' میں شائع کیے گئے۔ چونکہ اسے اس بات میں دلچسپی تھی کہ آپ کو کسی ایسی جنگ کے لیے کتنی دیر انتظار کرنا پڑتا ہے جس میں لوگوں کی ایک مخصوص تعداد موت کا شکار ہو۔ اس نے ایک اشاریہ بنایا' جس میں M جنگ کا درجہ ہے' یعنی اس کی فوری وجہ سے ہونے والی اموات کی تعداد کا پیمانہ۔ M = 3 درجے کی جنگ محض چھوٹی سی جھڑپ ہی ہوگی' جس میں صرف ایک ہزار لوگ مرتے ہیں۔M = 5 یاM=6 زیادہ شدید جنگوں کی جانب اشارہ کرتے ہیں جس میں ایک یا دس لاکھ لوگ مریں گے۔ پہلی اور دوسری عالمگیر جنگ اور دوم کے درجے زیادہ بڑے تھے۔ رچرڈسن کو معلوم ہوا کہ جس جنگ میں زیادہ لوگ مرے اس کے واقع ہونے کا امکان سب سے کم تھا' اور آپ کافی عرصہ پہلے ہی اس کے آثار دیکھ سکتے ہیں۔ بالکل اسی طرح جیسے شدید طوفان موسلا دھار بارشوں کے مقابلہ میں کم آتے ہیں۔

رچرڈسن نے خیال پیش کیا تھا' کہ اگر آپ M کی قیمت گھٹائے گھٹاتے M=0 تک چلے جائیں تو یہ اندازاً دنیا بھر میں کسی قتل کے حادثے کی پیش بینی کرتا ہے۔ دنیا میں کہیں نہ کہیں ہر پانچ سیکنڈ میں کوئی نہ کوئی قتل ہو رہا ہے۔ اس نے کہا کہ انفرادی قتل و غارت اور بڑے پیمانے پر جنگیں ایک ہی تسلسل کے دو کنارے ہیں۔ مزید یہ کہ نہ صرف خفیف معنوں میں بلکہ مجھے یقین ہے کہ انتہائی عمیق نفسیاتی مفہوم میں جنگ بڑا قتل ہے۔ جب ہماری بہبود کو خطرہ لاحق ہو' جب خود اپنے بارے میں ہمارا فریب نظر چیلنج ہو جائے تو ہم (کم از کم ہم میں سے کچھ) قاتلانہ غضبنا کی کے ساتھ ٹوٹ پڑتے ہیں۔ اور جب بالکل یہی تحریکیں قومی ریاستوں پر لاگو کی جائیں تو کبھی کبھار وہ بھی ذاتی اقتدار یا مفاد کے متلاشیوں کی سرکردگی میں قاتلانہ غضبنا کی کا شکار ہو جاتی ہیں۔لیکن قتل کی ٹیکنالوجی اور جنگ کی سزائیں بڑھنے پر ایک اہم جنگ کرنے کے لیے لوگوں کی بہت بڑی تعداد کو بیک وقت قاتلانہ غضبنا کی میں دھکیلنا ضروری ہو جاتا ہے۔ عوامی رابطے کے آلات عموماً ریاست کے اختیار میں ہونے کی وجہ سے عام طور پر یہ کام بہ آسانی کر لیا جاتا ہے۔ (نیوکلیئر جنگ مستثنیٰ ہے۔ یہ مٹھی بھر لوگوں کی مدد سے شروع کی جا سکتی ہے)۔

یہاں ہم اپنے جذبات اور جسے کبھی کبھار بہتر فطرت کہا جاتا ہے' کے درمیان ایک تضاد دیکھتے ہیں۔ یعنی قاتلانہ غضبنا کی پیدا کرنے والے دماغ کے قدیم اور گہرے حصے آر کمپلیکس' اور کافی بعد میں ارتقاء

پذیر ہونے والے دماغ کے انسانی حصوں دماغی جھلی اور محیطی حصے کے درمیان جب ہم گروہوں کی صورت میں رہتے تھے، جب ہمارے ہتھیار مقابلتاً حقیر تھے، تو کوئی برافروختہ جنگجو بھی چند ایک لوگوں کو ہی ہلاک کر سکتا تھا- ہماری ٹیکنالوجی میں ترقی کے ساتھ ساتھ ذرائع جنگ بھی بہتر ہوئے- اسی مختصر عرصے کے دوران ''ہم'' بھی بہتر ہوئے- ہم نے استدلال کے ساتھ اپنے غیض وغضب، محرومی اور مایوسی کو معتدل بنایا- ہم نے سیاراتی پیمانے پر صرف ایسی ناانصافیوں کی اصلاح کی ہے جو صرف حالیہ طور پر عالمگیر اور علاقائی تھیں- لیکن اب ہمارے ہتھیار ارب ہا لوگوں کو ہلاک کر سکتے ہیں- کیا ہم نے بہت تیزی کے ساتھ بہتری پیدا کی ہے؟ کیا ہم منطق اتنی ہی موثر طور پر سکھا رہے ہیں- جتنی کہ سکھا سکتے ہیں؟ کیا ہم نے حوصلہ مندی کے ساتھ جنگ کی وجوہ کا مطالعہ کیا ہے؟

جسے عموماً نیوکلیئر ممانعت کی حکمت عملی کہتے ہیں، وہ غیر معمولی طور پر ہمارے غیر انسانی آباؤ اجداد کے طرز عمل پر مبنی ہے- معاصر سیاستدان ہنری کسنجر نے لکھا: ''ممانعت کا انحصار، سب سے بڑھ کر، نفسیاتی کسوٹی پر ہے- ممانعتی مقاصد کے لیے سنجیدہ طور پر لی جانے والی گیدڑ بھبھکی اس سنجیدہ دھمکی سے زیادہ مفید ہے جس کی تعبیر گیدڑ بھبھکی کے طور پر کی جائے-'' تاہم حقیقی طور پر موثر نیوکلیئر دھمکیوں میں عدم معقولیت کی ہنگامیکیفیات بھی شامل ہوتی ہیں، نیوکلیئر جنگ کی خوفناکیوں سے گریز- تب امکانی دشمن ایک عالمگیر محاذ آرائی کی رسی کھولنے کی بجائے اختلافی نکات پر شکست تسلیم کرنے پر مائل ہوتا ہے- عدم معقولیت کی پیش بنی عالمگیر مخالفت کو قرین قیاس بنا دیتی ہے- عدم معقولیت کو معتبر انداز اپنانے میں سب سے بڑا خطرہ خود کو بہت اچھا بنانے کے تصنع میں کامیاب ہو جانا ہے- کچھ ہی دیر بعد آپ اس کے عادی ہو جاتے ہیں- تب یہ زیادہ عرصے تک تصنع نہیں رہتا-

یو- ایس اور یو- ایس- ایس- آر کی وجہ سے خوف کا عالمگیر توازن زمین کے شہریوں کو یرغمال بنائے ہوئے ہے- ہر فریق دوسرے کے جائز رویے کی حدود مقرر کرتا ہے- امکانی دشمن کو یہ یقین ہے کہ اگر حد سے تجاوز ہوا تو نیوکلیئر جنگ شروع ہو جائے گی- تاہم حد کا تعین وقتاً فوقتاً تبدیل ہوتا رہتا ہے- ہر فریق کے لیے اس بارے میں پر اعتماد ہونا لازمی ہے کہ دوسرا فریق نئی حدود کو سمجھتا ہے- دونوں فریق اپنی عسکری صلاحیت میں اضافہ کرنے پر مائل ہیں، لیکن اتنی تیزی کے ساتھ نہیں کہ دوسرا فریق ہوشیار ہو جائے- ہر فریق متواتر دوسرے کی قوت برداشت کی تحقیق کرتا رہتا ہے، جیسے آرکٹک بیابانوں کے اوپر نیوکلیئر بم گرانے والے جہازوں کی پروازیں: ویتنام اور افغانستان کی جنگیں طویل اور دردناک فہرست کے چند اندراجات ہیں- دہشت کا عالمگیر توازن انتہائی نازک ہے- اس کا انحصار اس پر ہے کہ کوئی چیز غلط نہ ہو، کوئی غلطی نہ کی جائے، ہمارے دماغ کے قدیمی اور رینگنے والے جانوروں سے ورثہ میں ملنے والے حصے کے جذبات برانگیختہ نہ ہوں-

اب ہم رچرڈسن کی طرف واپس آتے ہیں- خاکے میں ایک سیدھا خط جنگ کے درجے کا انتظار کرنے کے لیے وقت ہے- وہ یوں ہے____M- یہ وہ اوسط وقت ہے جو لوگوں کی ایک مخصوص تعداد کو ہلاک کرنے والی جنگ دیکھنے کے لیے درکار ہے- ڈائیگرام کی دائیں جانب پر ایک عمودی خط حالیہ برسوں میں دنیا کی آبادی ظاہر کرتا ہے، جو 1835ء کے قریب ایک ارب افراد (M = 9) تک پہنچی اور اب تقریباً 4.5 ارب (M = 9.7) ہے- جب رچرڈسن کا ترچھا خط عمودی خط کو قطع کرے گا، تو ہمیں روز قیامت کے لیے انتظار کا وقت معلوم ہو جائے گا: کسی جنگ عظیم میں کرہ ارض کی آبادی نیست و نابود ہونے میں کتنے سال ہیں- رچرڈسن کے خط اور انسانی آبادی میں آئندہ نشوونما کے لیے سادہ ترین اندازے کی روشنی

میں یہ دونوں خطوط تیسویں صدی تک ایک دوسرے کو قطع نہیں کریں گے- قیامت کا دن آنے میں کافی دیر ہے-

لیکن جنگ عالم دوم کا درجہ 7.7 تھا: تقریباً پانچ کروڑ فوجی ملازم اور غیر لڑاکا مارے گئے- ہم ہلاکت خیز ٹیکنالوجی میں بدشگون طور پر جدید تھے- نیوکلیئر ہتھیاروں کا استعمال پہلی مرتبہ کیا گیا- اس بات کا خفیف سا اشارہ موجود ہے کہ جنگ کے لیے محرکات اور میلانات میں اس کے بعد کمی ہوئی' اور روایتی اور نیوکلیئر دونوں قسم کے ہتھیار کہیں زیادہ مہلک ہو گئے ہیں- چنانچہ رچرڈسن والے خط کی بلندی ایک معلوم مقدار کے ساتھ نیچے کی جانب منتقل ہو رہی ہے۔ اگر اس کا نیا مقام کافی پہلے ہے تو ہم مزید چند عشروں تک ہی قیامت کے دن کا انتظار کر سکتے ہیں- 1945ء سے پہلے اور بعد کی جنگوں کے واقعات کا مزید تفصیلی موازنہ شاید اس سوال کی وضاحت کرنے میں مدد دے- اس کی اہمیت محض سرسری تشویش کی سی نہیں-

جو بات ہم گذشتہ کئی عشروں سے جانتے ہیں' یہ اسے کہنے کا محض ایک اور انداز ہے: نیوکلیئر ہتھیاروں کی ترقی اور ان کے پھیلاؤ کا نظام جلد یا بدیر عالمگیر تباہی تک لے جائے گا- ابتدائی نیوکلیئر ہتھیار بنانے والے متعدد امریکی اور یورپی تارک وطن سائنسدان اس شیطان کے بارے میں بہت پریشان تھے جو انہوں نے دنیا پر چھوڑ دیا تھا- انہوں نے نیوکلیئر ہتھیاروں کی عالمگیر منسوخی کے لیے التجائیں کیں- لیکن ان پر کوئی توجہ نہ دی گئی- قومی جنگی مفاد کی بہتری نے یو- ایس- ایس- آر اور یو- ایس- دونوں کو ہیجان انگیز بنا دیا' اور نیوکلیئر اسلحے کی دوڑ شروع ہو گئی-

اسی عرصے کے دوران تباہ کن غیر نیوکلیئر ہتھیاروں کی بین الاقوامی تجارت میں بہت تیزی کے ساتھ اضافہ ہوا تھا' جنہیں حجاباً ''روایتی'' ہتھیار کہتے ہیں- گذشتہ 25 برس کے دوران اسلحہ کی سالانہ بین الاقوامی تجارت 300 ملین ڈالر سے بڑھ کر 20 بلین ڈالر سے زیادہ ہو گئی- 1950ء اور 1968ء کے درمیانی سالوں میں (جن کے لیے اعداد و شمار دستیاب ہیں) دنیا بھر میں اوسطاً کئی ایسے حادثات ہوئے جن میں ہر سال نیوکلیئر ہتھیار شامل ہوتے گئے- تاہم' ایک یا دو نیوکلیئر دھماکوں سے زیادہ دھماکے شاید نہیں ہوئے-

سوویت یونین' امریکہ اور دیگر ملکوں میں ہتھیار ساز ادارے بہت بڑے اور بارسوخ ہیں- امریکہ میں یہ ادارے ایسی بڑی بڑی کارپوریشنوں پر مشتمل ہیں' جو اپنی گھریلو سکون والی چیزیں تیار کرنے کے لیے مشہور ہیں- ایک اندازے کے مطابق فوجی ہتھیاروں سے حاصل ہونے والے مجموعی منافعے اتنی ہی ٹیکنالوجیکل لیکن مقابلے والی سویلین مارکیٹ کی بہ نسبت 30 تا 50 فیصد زائد ہیں- فوجی ہتھیاروں کے نظام میں فاضل لاگت ایک پیمانے پر جائز ہے جسے سویلین شعبے میں ناقابل قبول سمجھا جاتا ہے- سوویت یونین میں فوجی پیداوار پر خرچ کیے جانے والے ذرائع' معیار' توجہ اور حفاظت اشیائے صرف کے حوالے سے ان باتوں میں بہت ممتاز ہے- کچھ اندازوں کے مطابق زمین پر تقریباً نصف سائنسدان اور اعلیٰ تکنیک کار کل یا جز وقتی طور پر فوجی امور میں مصروف ہیں- وسیع پیمانے پر تباہی پھیلانے والے ہتھیاروں کی ترقی اور تیاری میں لگے ہوئے سائنسدانوں اور تکنیک کاروں کو ان کے معاشروں میں بلند تر درجہ کی تنخواہیں' اضافی اختیاراتی مراعات اور جہاں ممکن ہو عوامی تعظیم دی جاتی ہے- سوویت یونین میں ہتھیاروں کی تیاری میں روا رکھی جانے والی زبردست راز داری اس امر کی جانب اشارہ کرتی ہے کہ اس میں شامل افراد کو اپنے افعال کی ذمہ داری قبول کرنے کی کوئی ضرورت نہیں- وہ محفوظ اور بے نام ہیں- فوجی راز داری کسی بھی معاشرے میں شہریوں کے لیے فوجی شعبہ کو جاننا انتہائی مشکل بنا دیتی ہے۔ اگر ہمیں یہ معلوم نہیں کہ وہ کیا کر رہے ہیں' تو ہمارے لیے انہیں روکنا بہت مشکل ہے-

وسیع پیمانے پر تباہی پھیلانے والے ہتھیاروں کو جمع اور حاصل کرنے کے لیے ہر بڑی قوت کے پاس کوئی نہ کوئی بہانہ موجود ہے۔ اس میں عموماً دماغ کے قدیمی حصے کا کردار اور مخفی دشمنوں کے ثقافتی نقائص یا دنیا فتح کرنے کے لیے دوسروں کے (اپنے ہرگز نہیں) ارادے شامل ہیں- ہر قوم کے پاس ممنوعہ ممکنات کا ایک مجموعہ نظر آتا ہے- جس پر اس کے شہریوں اور حامیوں کو ہرگز سنجیدگی کے ساتھ نہیں سوچنا چاہیے- سوویت یونین میں یہ سرمایہ داری، خدا اور قومی خودمختاری کا تیاگ ہیں، جبکہ امریکہ میں اشتراکیت ملحدیت اور قومی خودمختاری کا تیاگ- دنیا بھر میں یہی صورتحال ہے-

کسی غیر ارضی مخلوق کے اگے ہم اسلحے کی بین الاقوامی دوڑ کی کیا وضاحت پیش کریں گے؟ ہم مہلک مصنوعی سیارچوں، شعاعی ہتھیاروں، لیزرز، نیوٹرون بموں، کروز میزائلوں کی تباہ کن ترقی اور سینکڑوں مقامات پر بین البراعظمی بیلاسٹک میزائلوں کی تنصیب کے لیے چھوٹے سے ملک جتنے علاقے تباہ کر کے رکھ دینے کی کیا توجیہہ پیش کریں گے؟ کیا ہم یہ دلیل دیں گے کہ نشانوں پر متعین دس ہزار نیوکلیئر ہتھیار ہماری بقاء کے امکانات کو بڑھانے کے لیے ہیں؟ سیارہ ارض کے ساتھ اپنی مہم جوئی کے لیے ہمارے پاس کیا جواز ہوگا؟ ہم نے عالمی نیوکلیئر طاقتوں کی جانب سے بنیادی دلیلیں سنی ہیں- ہم جانتے ہیں کہ قوموں کے لیے کون بول رہا ہے- لیکن بنی نوع انسان کے لیے کون صدا بلند کرے گا؟ زمین کے لیے کون آواز اٹھائے گا؟

انسانی دماغ کے کل حجم کا تقریباً دو تہائی حصہ دماغی جھلی پر مشتمل ہے، جس کا فریضہ غور و فکر اور منطق ہے- انسان صلح جوئی اختیار کر چکے ہیں- ہم ایک دوسرے کی محفل میں خوش ہوتے ہیں، ہم ایک دسرے کے لیے فکر مند ہوتے اور آپس میں تعاون کرتے ہیں- جذبہ ایثار ہمارے اندر استوار ہے- ہم نے نہایت شاندار انداز میں فطرت کے کچھ نمونوں کی تفسیر و شرح کی ہے-

ہمارے پاس مل جل کر کام کرنے کا مناسب جذبہ اور اس کام کو کرنے کا انداز سمجھنے کی صلاحیت ہے- اگر ہم نیوکلیئر جنگ اور اپنے ابھرتے ہوئے عالمگیر معاشرے کی مکمل تباہی کے بارے میں دھیان کرنے کے خواہش مند ہیں تو کیا ہمیں اپنے معاشروں کی مکمل تشکیل نو پر بھی سوچ بچار نہ کرنا ہوگا؟ غیر ارضیائی تناظر میں اہم ترین جوکھم والے کام سے دوچار ہماری عالمی تہذیب تباہی کے کنارے پر کھڑی ہے: یہ جوکھم والا کام سیارے کے باسیوں کی فلاح اور ان کی زندگیوں کو محفوظ بنانا ہے۔ تو کیا ہمیں انداز کار کی روایتی نہج میں بڑی تبدیلیاں لانے کے لیے ہر قوم میں اقتصادی، سیاسی، سماجی اور مذہبی اداروں کی بنیادی ترکیب نو کے لیے زبردست تحقیق کرنے کا عزم اختیار نہیں کرنا چاہیے؟

اس قدر پریشان کن متبادل کا سامنا ہونے پر ہم مسئلہ کی سنجیدگی کو کم سے کم تر کرنے اور دلیل دینے پر مائل رہتے ہیں، کہ روز قیامت کے متعلق پریشان ہونے والے مبالغہ سے کام لیتے ہیں، کہ ہماری سوچوں میں بنیادی تبدیلی لانا ناقابل عمل یا ''انسانی فطرت'' کے خلاف ہے، کہ جیسے جنگ عملی ہو، یا جیسے صرف انسانی فطرت ہی موجود ہو- ابھی تک بھرپور پیمانے پر نیوکلیئر جنگ نہیں ہوئی- اس سے کسی نہ کسی طرح یہ نتیجہ اخذ کر لیا گیا- کہ وہ کبھی ہوگی بھی نہیں- لیکن ہم اس کا تجربہ صرف ایک مرتبہ کر سکتے ہیں- اس وقت اعداد و شمار کو دوبارہ مرتب کرنے کا وقت ہاتھ سے نکل چکا ہوگا-

امریکی حکومت ان چند حکومتوں میں سے ایک ہے جو واقعی اس اسلحے کی دوڑ ختم کرنے کیلیے وقف شدہ ایک ایجنسی کی امداد و معاونت کر رہی ہے- لیکن محکمہ دفاع کے بجٹ (1980ء میں 153 ارب ڈالر سالانہ) کا موازنہ ہمیں ان دونوں کاموں کو دی جانے والی اہمیت یاد دلاتا ہے- کیا ایک استدلالی معاشرے

کو اگلی جنگ کی تیاری سے زیادہ اس کے تدارک اور فہم پر خرچ نہیں کرنا چاہیے؟ جنگ کے اسباب کا مطالعہ کرنا ممکن ہے- فی الحال ہماری تفہیم ناکافی ہے...... غالباً اس لیے کہ عکاد کے سارگون سے بعد ترک اسلحہ کے لیے ہمارے بجٹ ناکافی اور نہ ہونے کے مابین ہی رہے ہیں- ماہرین خوردبینی حیاتیات اور طبیعیات دان خاص طور پر لوگوں کا علاج کرنے کے لیے بیماریوں کی تحقیق کرتے ہیں- کبھی کبھار وہ بیماریوں کی وجوہات بھی دریافت کرتے ہیں- آیئے جنگ کا مطالعہ آئن سٹائن کے معقول الفاظ میں ''بچپن کی بیماری'' کے طور پر کریں- ہم اس نقطے تک پہنچ چکے ہیں جہاں نیوکلیئر اسلحے کی پیداوار اور ترک اسلحہ کے خلاف مزاحمت نے سیارے کے ہر شخص کو خوفزدہ کر رکھا ہے- کوئی مزید خصوصی دلچسپیاں یا خصوصی صورتیں موجود نہیں- ہماری بقاء کا انحصار بہت وسیع پیمانے پر اپنی ذہانت اور ذرائع کو اپنی قسمت کا نگران بنانے کے عزم پر ہے-

نیوکلیئر ہتھیاروں کی یرغمالی میں ہمیں کرہ ارض کے تمام لوگوں کو روایتی اور نیوکلیئر اسلحہ کے بارے میں خود کو اور پھر اپنی حکومتوں کو آگاہ کرنا ہوگا- ہمیں ایسی سائنس اور ٹیکنالوجی سیکھنا ہوگی' جو ہماری بقاء کے لیے واحد قابل فہم آلات مہیا کرتی ہے- روایتی' سماجی' سیاسی' اقتصادی اور مذہبی صفت والی حکمت کو حوصلہ مند دعوت مبازرت دینے کا عزم کرنا ہوگا- ہمیں یہ سمجھنے کے لیے جدوجہد کرنا ہوگی کہ دنیا بھر میں ہمارے ساتھی انسان بھی انسان ہیں- بلاشبہ یہ اقدامات مشکل ہیں- لیکن جیسا کہ آئن سٹائن نے متعدد مرتبہ اپنی تجاویز ناقابل عمل یا انسانی فطرت سے غیر موافق قرار دے کر مسترد کر دیئے جانے پر پوچھا تھا: متبادل راستہ کیا ہے؟

☆☆☆☆

ممالیہ جانور میں گھونسلا بنانے' دلارنے' چمکارنے' محبت میں لپٹنے، پالتو بننے اور بچوں سے پیار کرنے کی خصوصیات رکھتے ہیں- یہ طرز عمل رینگنے والے جانوروں میں بنیادی طور پر نامعلوم ہے- اگر یہ واقعی درست ہے کہ آر کمپلیکس اور دماغ کے محیطی نظام ہماری کھوپڑیوں میں عارضی صلح مندی کے ساتھ رہتے اور پھر بھی اپنے قدیم میلانِ خاطر کے ساتھ شرکت عمل کرتے ہیں تو ہم اپنی ممالیائی فطرتوں کو فروغ دینے میں والدین جیسی توجہ کی توقع کر سکتے ہیں' اور قدیمی تشدد پسند رویے کی حقیقی محبت کی غیر موجودگی کے لیے بھی- صورتحال اسی طرح سے ہونے کا کچھ ثبوت موجود ہے- ہیری اور مارگریٹ ہارلو نے لیبارٹری میں تجربوں کے دوران یہ دیکھا کہ پنجروں میں الگ تھلگ پرورش پانے والے بندروں (پھر بھی وہ اپنے بھائی بندوں کو دیکھ' سن اور سونگھ سکتے تھے) میں چڑچڑاپن' کنارہ کشی اور خود بردباری کا رجحان' یا دوسرے الفاظ میں خلاف عادت خصوصیات پیدا ہوگئیں- انسانوں میں بھی بالکل یہی دیکھنے میں آیا ہے کہ جسمانی محبت سے محرومی میں____ عموماً اداروں میں_____ پرورش پانے والے بچے زبردست غم و تکلیف میں رہتے ہیں-

نیوروفزیالوجسٹ جیمز' ڈبلیو پرسیکاٹ نے صنعتی دور سے پہلے کے 400 معاشروں کے ثقافتی اختلاط کا حیرت انگیز شماریاتی تجزیہ پیش کیا اور یہ جانا کہ شیر خوار بچوں پر زیادہ جسمانی شفقت نچھاور کرنے والی ثقافتیں تشدد پر کم مائل ہوتی ہیں- شیر خواروں سے بہت زیادہ پیار نہ کرنے والے معاشروں میں بھی غیر متشدد بچے نشوونما پاتے ہیں' بشرطیکہ بلوغت میں جنسی سرگرمی کو دبایا نہ جائے...... پرسیکاٹ کو یقین تھا کہ زندگی کے دو اہم ترین مراحل یعنی بچپن اور بلوغت کے دوران جسمانی لطف اندوزی سے محروم کر دیئے جانے والے افراد پر مشتمل معاشرے تشدد کا رجحان رکھتے ہیں- جہاں پر جسمانی شفقت حوصلہ افزاء ہے

وہاں چوری، منظّم مذہب اور دولت کی حسد انگیز نمائش غیر واضح ہے: جہاں بچوں کو جسمانی سزائیں دی جائیں، وہاں غلامی مار دھاڑ، ازیت رسانی اور دشمنوں کو کچلنے، عورتوں کی کمتری کا احساس اور روزمرہ زندگی میں دخل اندازی کرنے والی ایک یا زائد مافوق الفطرت ہستیوں پر اعتقاد ہوتا ہے۔

ہم انسانی رویے کو ابھی اتنا بہتر طور پر نہیں سمجھتے کہ ہمیں ان تعلقات کی بنیادوں میں پائے جانے والے عوامل کا قطعی علم ہو۔ تاہم، ہم اندازے لگا سکتے ہیں۔ لیکن تعلق باہمی اہمیت کا حامل ہے۔ پرسیکاٹ رقمطراز ہے: ''اگر کوئی معاشرہ اپنے بچوں کے معاملے میں جسمانی شفقت رکھتا ہے، اور شادی سے پہلے جنسی رویوں کے بارے میں بردبار ہے تو اس میں جسمانی طور پر متشدد ہو جانے کا امکان 2 فیصد ہوتا ہے۔ یہ تعلق اتفاقاً پیدا ہو جانے کا امکان سوا لاکھ میں صرف ایک ہے۔ میں اور کسی ارتقائی تبدیلی (Variable) سے آگاہ نہیں جو اس قدر بلند درجے تک پیش گویانہ جواز رکھتی ہو۔'' بچے جسمانی محبت کے لیے تشنگی اور بالغ جنسی سرگرمی کے لیے زبردست خواہش رکھتے ہیں۔ اگر نوجوان اپنی راہیں پالیں تو ایسے معاشرے ارتقاء پذیر ہو سکتے ہیں جن میں بچے تشدد، علاقائیت پرستی، روایت پرستی اور سلسلہ مراتب کے لیے بہت تھوڑی سی بردباری رکھتے ہوں۔ (تاہم نشو و نما کے دوران بچے ان تشدد آمیز رجحانات کا شکار بھی ہو سکتے ہیں)۔ اگر پرسیکاٹ کی بات درست ہے، نیوکلیئر ہتھیاروں اور موثر مانع حمل ادویات کے دور میں بچوں کے ساتھ برا برتاؤ اور شدید جنسی جبر و تشدد انسانیت کے خلاف جرائم ہیں۔ اس خیال انگیز تھیس پر مزید کام کرنے کی واضح ضرورت ہے۔ دریں اثنا، ہم اپنے بچوں کو نرمی کے ساتھ دلار پچکار کر دنیا کے مستقبل میں ذاتی اور غیر متنازعہ حصہ ڈال سکتے ہیں۔

اگر غلامی اور نسل پرستی، عورت سے نفرت اور تشدد کی جانب رجحانات باہم منسلک ہیں____ (جیسا کہ انفرادی کردار اور انسانی تاریخ کے ساتھ ساتھ ثقافتی میل جول کے مطالعہ سے نظر آیا ہے)____ تو کچھ خوش امیدی رکھی جا سکتی ہے۔ معاشرے میں حالیہ بنیادی تبدیلیاں ہمیں گھیرے ہوئے ہیں۔ ہزاروں سال یا زائد عرصہ سے ہمارے ساتھ ساتھ چلتی آئی قابل حقارت غلامی گذشتہ دو صدیوں کے دوران پورے سیارے پر حیرت انگیز انقلاب میں غیر اہم ہوگئی ہے۔ ایک ہزار سال سے دستگیر رہنے والی اور سیاسی و اقتصادی قوت سے روایتی طور پر دور رکھی گئی، عورتیں انتہائی پسماندہ معاشروں میں بھی درجہ بدرجہ مردوں کے برابر آ رہی ہیں۔ جدید تاریخ میں پہلی مرتبہ بڑی جارحانہ جنگیں جزوی طور پر اس وجہ سے رک گئیں کہ جارحیت پسند اقوام کے عوام نے ردعمل کا اظہار کیا۔ قوم پرستانہ ولولے کی پرانی فہمائشیں اور جنگ جوئی کا فخر اپنا تاثر کھونے لگا ہے۔ شاید زندگی کے بڑھتے ہوئے معیاروں کی وجہ سے بچوں کے ساتھ دنیا بھر میں بہتر رویہ اختیار کیا جا رہا ہے۔ ایک ایسا نیا شعور ابھر رہا ہے جو ہم سب کو واحد نوع تسلیم کرتا ہے۔

سکندریہ کی لائبریری بنائے جانے کے دور میں تھیوفراسٹ نے لکھا تھا: ''توہم پرستی خدا کے سامنے بزدلی ہے۔'' ہم ایسی کائنات کے باشندے ہیں جہاں ایٹمز ستاروں کے مرکز سے بنے، جہاں ہر لحظہ ایک ہزار سورج جنم لیتے ہیں۔ جہاں سورج کی روشنی اور ہواؤں میں چمکتی ہوئی بجلی اور نوجوان سیاروں کے پانیوں میں حیات کی چنگاری پیدا ہوتی ہے، جہاں پر حیاتیاتی ارتقاء کے لیے خام مال کبھی کبھار ہماری کہکشاں کے درمیان کسی زبردست دھماکے سے بنتا ہے، جہاں کہکشاں جیسی دیدہ زیب چیز کھربوں مرتبہ تشکیل پاتی ہے...... کواسرز اور کوارکس، برف کے گولوں اور جگنوؤں کی کائنات، جہاں بلیک ہولز موجود ہونگے اور ایسی دیگر کائناتیں اور غیر ارضی تہذیبیں بھی جن کے ریڈیو اس لمحے کرہ ارض تک پہنچ رہے ہیں۔ اس کے مقابلہ میں توہم پرستی اور جعلی سائنس کے دعوے کس قدر پھیکے اور ماند ہیں سائنس کی جستجو اور فہم کس قدر

اہم ہے' جو انسانی مہم جوئی کی خاصیتہیں-

فطرت کا ہر ہر پہلو ایک گہرا راز منکشف اور ہمارے احساس تحیر و تعظیم کو مس کرتا ہے- تھیو فراسٹ کی بات درست تھی- کائنات کی حقیقی نوعیت سے خوف کھانے والے' غیر موجود علم کا دکھاوا اور انسانوں پر مرکوز کائنات کا تصور رکھنے والے لوگ تو ہم پرستی کی عارضی آسانی کو ترجیح دیں گے- وہ دنیا کا مقابلہ کرنے کی بجائے اس سے گریز کرتے ہیں- لیکن کائنات کے خدوخال اور تانے بانے کی کھوج کا حوصلہ کرنے والے (حتیٰ کہ ان معاملات میں بھی جہاں ان کی اپنی خواہشات اور تعصّبات کی زبردست نفی ہوتی ہو) اس کے عمیق ترین اسرار تک پہنچ جائیں گے-

کرہ ارض پر انسانوں کے علاوہ سائنس استعمال کرنے والی اور کوئی نوع نہیں- ابھی تک یہ مکملاً انسانی ایجاد ہے' جس کا ارتقاء دماغی جھلی میں قدرتی انتخاب کے باعث صرف ایک سادہ سی وجہ کے نتیجہ میں ہوا: یہ متحرک ہے- یہ کامل نہیں- اس کا غلط استعمال بھی کیا جا سکتا ہے- یہ تو محض ایک اوزار ہے- لیکن تاحال ہمارے پاس یہی بہترین اوزار ہے- جو اپنی درستگی کرتا' آگے بڑھتا رہتا اور ہر شئے پر قابل اطلاق ہے- اس کے دو بنیادی اصول ہیں- اول: کوئی الوہی سچائی موجود نہیں' تمام مفروضوں کا تنقیدی مطالعہ ہونا چاہیے' مستند لوگوں کے دلائل بے قدر و قیمت ہیں- دوم: حقیقتوں سے موافقت نہ رکھنے والی ہر شئے مسترد کرنی یا بہتر بنانی چاہیے- ہمیں کائنات کو جوں کی توں حالت میں سمجھنا ہوگا' اور اپنی خواہشات کے پس منظر میں گڈمڈ نہیں کرنا چاہیے- بدیہی اور عیاں چیز کبھی کبھی غلط ہوتی ہے' اور غیر متوقع چیز کبھی کبھی درست- جب سیاق سباق وسیع تر ہو تو ہر جگہ کے انسان ایک ہی جیسے مقاصد میں ساجھے دار ہوتے ہیں- کائنات کا مطالعہ وسیع ترین سیاق و سباق فراہم کرتا ہے۔ موجودہ عالمگیر تہذیب ایک قسم کا خود پسند نووارد ہے۔ یہ ساڑھے چار ارب سال کے دیگر اقدامات کے بعد سیاراتی مرحلہ پر پہنچا' اور چند ہزار سال اِدھر اُدھر گھومنےکے بعد خود کو ابدی سچائیوں کا مالک ہونے کا اعلان کر دیا- لیکن ہم جیسی تیزی کے ساتھ بدلتی ہوئی دنیا میں یہ تباہی کا نسخہ ہے- کسی قوم کسی مذہب' کسی اقتصادی نظام اور نہ ہی کسی مجموعہ علوم کے پاس ہماری بقاء کے لیے جواب ہونے کا امکان ہے- موجودہ سماجی نظاموں سے کہیں بہتر کارکردگی کے حامل متعدد دیگر نظام بھی موجود ہونگے - سائنسی روایت پر عمل کرتے ہوئے انہیں تلاش کرنا ہمارا فرض ہے۔ ہماری تاریخ میں اس سے قبل صرف ایک مرتبہ زبردست سائنسی تہذیب کا عہد آیا تھا- یونیائی خرد افروزی کی امانت سکندریائیکتب خانے کے حصار میں ہے' جہاں 2000 سال قبل عہد عتیقکے بہترین ذہنوں نے ریاضی' طبیعیات، حیاتیات' فلکیات' ادب' جغرافیہ اور طب کے باقاعدہ مطالعے کی طرح ڈالی- ہم آج بھی ان بنیادوں پر کھڑے ہیں- کتب خانہ یونان کے ٹولمی بادشاہوں نے تعمیر کیا اور اس کی امداد کی- ان بادشاہوں کو سکندراعظم کی سلطنت کا مصری حصہ ورثے میں ملا تھا- تیسری صدی قبل مسیح میں قیام سے لے کر سات صدیوں بعد اپنی تباہی تک یہ قدیم دنیا کا دل و دماغ تھا-

ایونیا ہمارے سیارے کا اشاعتی مرکز تھا- بے شک تب وہاں کوئی چھاپہ خانہ نہیں تھا- کتابیں مہنگی تھیں' ہر کتاب کی نقل ہاتھ سے تیار کی جاتی تھی- یہ کتب خانہ دنیا میں درست ترین نقول کا زخیرہ تھا- یہیں پر تنقیدی ایڈیٹنگ کا فن ایجاد ہوا- عہد نامہ عتیق (توریت) بنیادی طور پر سکندریائی کتب خانے میں موجود یونانی ترجموں کے توسط سے ہم تک پہنچا- ٹولمی بادشاہوں نے ہر یونانی کتاب کے علاوہ افریقہ' فارس' ہندوستان' اسرائیل اور دنیا کے دیگر حصوں سے تحقیقاتی کام حاصل کرنے پر بھی اپنی بے پناہ دولت صرف کی- ٹولمی سوم یورگیتیز ایتھنز سے سوفوکلیز، ایسکائیلس اور یوری پیڈیز کے قدیم المیہ ڈراموں کے

اصل مسودات مستعار لینا چاہتا تھا- اہل ایتھنز کے لیے یہ مسودے ایک طرح کا ثقافتی ترکہ تھے...... بالکل اسی طرح جیسے شیکسپیئر کے ہاتھ سے لکھے ہوئے اوراق انگلینڈ میں ہی ہوں گے۔ ایتھنز والے ان مسودوں کو لمحہ بھر کے لیے بھی خود سے جدا کرنے میں متامل تھے۔ لیکن جب ان کی واپسی کے لیے خطیر زر ضمانت دیا تو انہوں نے وہ ڈرامے ادھار دینے کی حامی بھری- لیکن ٹولمی کے لیے ان کاغذوں کی قیمت سونے چاندی سے کہیں بڑھ کر تھی- اس نے ضمانتی رقم بخوشی ضبط کروا دی اور اصل مسودے کتب خانے میں محفوظ کر دیئے- غصے سے بھرے ہوئے اہل ایتھنز کو ان نقول پر ہی قناعت کرنا پڑی جو ٹولمی نے خفیف سی ندامت کے ساتھ انہیں پیش کیں- کسی ریاست نے تحصیل علم کی حمایت میں شاید ہی کبھی اتنی حرص دکھائی ہوگی-

ٹولمیا دشاہوں نے صرف شہرت یافتہ علم ہی اکٹھا نہیں کیا تھا' بلکہ سائنسی تحقیق کے لیے جذبہ اور رقم فراہم کر کے نیا علم بھی پیدا کیا- نتائج حیران کن برآمد ہوئے: ایراتوستھینز نے بالکل درست طور پر زمین کا سائز ماپا' نقشہ بنایا اور یہ دلیل پیش کی کہ سپین سے مغرب کی جانب جہازرانی کرتے ہوئے ہندوستان تک پہنچ سکتے ہیں- ہپارکس نے پیشین گوئی کی کہ ستارے وجود میں آئے' اور وہ صدیوں کے عرصہ میں آہستہ آہستہ حرکت کرتے اور انجام کار تباہ ہو جاتے ہیں: اسی نے ایسی تبدیلیوں کا سراغ لگانے کے لیے پہلی مرتبہ ستاروں کی بلندیوں اور مقامات کی کیٹلاگ تیار کی- یوکلیڈ نے جیومیٹری (علم ہندسہ) کے بارے میں ایک نصابی کتاب بنائی جس سے انسان تئیس صدیوں تک سیکھتے رہے- یہی تحقیقی کام کپلر' نیوٹن اور آئن سٹائن میں سائنسی دلچسپی کی جوت جگانے کا سبب بنا- گیلن نے علاج اور علم تشریح الاعضاء پر بنیادی کام کیا جو نشاۃ ثانیہ تک طب پر غالب رہا- ان کے علاوہ کئی اور بھی تھے جن کا ذکر ہم کر چکے ہیں-

مغربی دنیا میں سکندریہ اج تک کا سب سے عظیم شہر تھا- تمام قوموں کے لوگ وہاں رہنے' تجارت کرنے اور علم سیکھنے آئے- تمام دنوں میں اس کی بندرگاہیں تاجروں' دانشوروں اور سیاحوں سے اٹی رہیں- یہ وہ شہر تھا' جہاں یونانیوں' مصریوں' عربوں' شامیوں' عبرانیوں' فارسیوں' فونیقیوں، نوبیائیوں' گالیوں (Gauls) اور آئبیریا والوں نے تجارتی سامان اور خیالات کا تبادلہ کیا- غالباً یہیں پر لفظ "Cosmopolitan" نے حقیقی معنی اختیار کیے...... یعنی باشندہ صرف ایک قوم کا نہیں بلکہ کائنات کا[1]- کائنات کا باشندہ بننے کے لیے......

صاف ظاہر ہے کہ جدید دنیا کے بیج یہیں تھے- ان کی کونپل پھوٹنے اور پھلنے پھولنے کی راہ میں کیا رکاوٹ پیدا ہوئی؟ اس کی بجائے مغرب ایک ہزار سال کی تاریکی میں کیوں سویا رہا، حتیٰ کہ کولمبس و کاپرنیکس اور ان کے معاصرین نے سکندریہ میں ہونے والی تحقیق کو دوبارہ دریافت کیا؟ میں آپ کو اس کا سادہ سا جواب نہیں دے سکتا- لیکن مجھے یہ معلوم ہے: کتب خانے کی تمام تاریخ میں اس بات کا کوئی ریکارڈ موجود نہیں کہ اس کے جانفشاں سائنسدانوں اور اہل فکر میں سے کسی ایک نے بھی کبھی سنجیدگی کے ساتھ معاشرے کے سیاسی' اقتصادی اور مذہبی مفروضوں کو چیلنج کیا ہو- ستاروں کی مستقل حالت کا سوال تو اٹھایا گیا' لیکن غلام داری کے انصاف کا نہیں- سائنس اور علم بالعموم چند مراعات یافتہ لوگوں تک محدود تھے- شہر کی وسیع آبادی کو کتب خانے کے اندر ہونے والی دریافتوں سے خفیف ترین آگاہی بھی نہ تھی- نئی تحقیقات کی وضاحت یا تشہیر نہ کی گئی- تحقیق و تفتیش سے انہیں بہت کم فائدہ ہوا- میکانیات اور بھاپ کی ٹیکنالوجی میں کی جانے والی دریافتیں بنیادی طور پر اوزاروں کی عمدگی' توہم کی حوصلہ افزائی اور بادشاہوں کو خوش کرنے میں استعمال کی گئیں- سائنسدانوں نے لوگوں کو آزادی دلانے کے لیے مشینوں کی افادیت پر

کبھی نہ سوچا[2]- عہد عتیق میں عظیم فکر کی چند فوری عملی اطلاقیات تھیں- سائنس کبھی بھی بلندی کے تخیل کو قابو میں نہیں لاسکی تھی- سکون اور جمودٗ یاسیت اور تصوف کی انتہائی ادنیٰ بے تعلقی کا کوئی توڑ موجود نہ تھا- جب بہت بعد میں فسادیوں کا ہجوم کتب خانہ نذر آتش کرنے آیا تو انہیں روکنے والا کوئی نہ تھا-

کتب خانے میں تحقیق کرنے والی آخری سائنسدان ایک ریاضی دانٗ ماہر فلکیاتٗ طبیعیات دان اور نوفلاطونی مکتبہ فکر کی بانی تھی...... فرد واحد میں اس قدر صلاحیتیں کسی بھی عہد میں غیر معمولی ہیں- اس کا نام ہاپاتیا تھا- وہ سن 370 ء میں سکندریہ میں پیدا ہوئی- جس دور میں عورتوں کے پاس چند ایک راہیں تھیںٗ اور انہیں ذاتی ملکیت خیال کیا جاتا تھاٗ ہاپاتیا روایتی مرد حلقہ اثر میں آزادی کے ساتھ اور اپنی ذات کی پروا کیے بغیر متحرک رہی- تمام قصوں کے مطابق وہ بڑی حسین و دلکش تھی- اس کے لیے بہت سے رشتے آئے لیکن اس نے شادی کی تمام پیشکشیں مسترد کر دیں- ہاپاتیا کے دور کا سکندریہ خوفناک تناؤ والا شہر تھا- (اسے رومن حکومت میں آئے کافی عرصہ گذر چکا تھا)- غلامی کلاسیکل تہذیب کی روح کو کھوکھلا کر چکی تھی- ترقی کرتا ہوا عیسائی کلیسا اپنی قوت مجتمع اور لا مذہب اثرات اور ثقافت کا قلع قمع کرنے کی کوشش میں تھا- ہاپاتیا ان بے پناہ طاقتور سماجی قوتوں کے زلزلے کے مرکز میں کھڑی ہوگئی- رومن حکومت کے ساتھ قریبی دوستی اور علم وسائنس (جسے قدیم کلیسا لامذہبیت یا ملحدیت کہتا تھا) کا استعارہ ہونے کی وجہ سے سکندریہ کے آرک بشپ سیرل نے اس کی تحقیر کی- زندگی کو شدید خطرہ لاحق ہونے پر بھی اس نے اپنے نظریات کا پرچار اور اشاعت جاری رکھی- بالآخر سن 415 ء میں کام کے سلسلے میں وہ کہیں جا رہی تھی تو سیرل کے متعصب فسادی حامیوں نے اس پر حملہ کر دیا- انہوں نے ہاپاتیا کو گھسیٹ کر رتھ میں سے باہر نکالاٗ اس کے کپڑے پھاڑ ڈالے اور سمندری گھونگھوں سے بنے ہوئے ہتھیاروں کے ساتھ اس کا گوشت ادھیڑ ڈالا- اس کی لاش کے ٹکڑے نذر آتش کر دیئے گئےٗ اس کے کام نیست و نابود اور نام بھلا دیا گیا- سیرل ولی ہوگیا-

سکندریائی کتب خانے کا عروج نہایت مدھم ہے- ہاپاتیا کی موت کے فوراً بعد کتب خانے کی آخری باقیات بھی تباہ کر دی گئیں- یوں لگتا ہے کہ جیسے ساری تہذیب کسی ذہنی بیماری کا شکار ہوگئی تھی- اور اس کی بیشتر یادگاریںٗ دریافتیںٗ خیالات اور ولولے صفحہ ہستی سے مٹ گئے- نقصان بے اندازہ تھا- کچھ صورتوں میں ہمیں صرف تباہ ہونے والی کتابوں کے جی ترسانے والے عنوانات معلوم ہیں- زیادہ تر صورتوں میں تو عنوانات معلوم ہیں اور نہ ہی مصنف- ہم یہ جانتے ہیں کہ کتب خانے میں موجود سوفوکلیز کے 123 ڈراموں میں سے صرف سات بچ پائےٗ اوڈیپس ریکس بھی ان میں شامل ہے۔ ایسکائیلس اور یوری پیڈیز کی بھی اتنی ہی کتابیں تھیں- یہ صورتحال کچھ ایسی ہی کہ اگر ولیم شیکپیئر نامی شخص بچ جانے والی کتابیں صرف ''کوریولانس'' اور ''ونٹرز ٹیل'' ہوں- لیکن ہم نے سنا ہو کہ اس نے اور بھی ڈرامے لکھے جو ہمیں معلوم نہیںٗ البتہ اس کے دور میں بہت مشہور ہوئےٗ ان کے نام ہیملٹٗ میکبتھ ، جولیئس سیزرٗ کنگ لیئرٗ رومیو اینڈ جولیٹ ہیں-

اس رفیع الشان کتب خانے کی ٹھوس باقیات میں سے ایک بھی طومار (Scroll) باقی نہیں- جدید سکندریہ میں معدودے چند لوگ سکندریائی کتب خانے یا اس سے ہزاروں سال پہلے کی عظیم مصری تہذیب کے معترف تو ہیں لیکن انہیں اس بارے میں تفصیلی علم بہت کم ہے- زیادہ حالیہ واقعات اور دیگر ثقافتی امور سبقت لے گئے ہیں- یہی بات دنیا بھر میں صادق آتی ہے- ماضی کے ساتھ ہمارا تعلق انتہائی مبہم ہے۔ تاہم سیراپیئم کے کھنڈرات سے چند قدموں کے فاصلے پر بہت سی تہذیبوں کی یادگاریں موجود ہیں: فراعین

کے مصر سے رمزیہ ابوالہول[3] ایک خادم کی طرف سے رومن شہنشاہ ڈائیوکلیشیئن (Diocletian) کے لیے

ایستادہ کیا گیا' بہت بڑا ستون: ایک عیسائی کلیسا: متعدد مینار اور جدید صنعتی تہذیب کی علامتیں...... کرائے کے مکان' گاڑیاں' کاریں' شہروں کی کچی آبادیاں' ایک مائیکرو ویوٹاور-
وہاں پر ماضی سے آنے والے لاکھوں دھاگے بٹ کر جدید دنیا کے تانے بانے بنتے ہیں-

ہماری کامیابیاں ہمارے انسانی پیش روؤں کی چالیس ہزار پشتوں کے کارہائے نمایاں پر منحصر ہیں' جن کا بہت بڑا (بلکہ زیادہ تر) حصہ بے نام اور گمشدہ ہے- اکثر وبیشتر ہم کسی بڑی تہذیب سے اتفاقاً دو چار ہو جاتے ہیں' جیسے ایلبا(Elba) کی قدیم ثقافت جو صرف چند ہزار سال قبل بام عروج پر پہنچی اور ہم اس کے بارے میں کچھ نہیں جانتے- ہم اپنے ماضی سے کس قدر لاعلم ہیں! پتھر پہ کھدی ہوئی تحریریں' پیپرس اور کتابیں بنی نوع انسان کو زمانہ بند کرتی اور ہمیں اپنے بھائی بہنوں' اپنے آباؤ اجداد کی چند آوازیں اور ہلکی ہلکی چیخیں سننے کے قابل بناتی ہیں- اور جب ہم یہ محسوس کرتے ہیں کہ وہ کافی حد تک ہم جیسے تھے تو کیسی خوشی حاصل ہوتی ہے!

اس کتاب میں ہم نے اپنے کچھ ایسے آباؤ اجداد کا ذکر کیا ہے- جن کے نام گمشدہ نہیں: ایراتوستھینز ڈیماکریٹس' ارسطارقس' ہائپاتیا' لیونارڈو' کیپلر ' نیوٹن' ہائی گنز' شانپولیون' ہیومیسن' گودارڈ' آئن سٹائن...... ان سب کا تعلق مغربی تہذیب سے تھا' کیونکہ ہمارے سیارے پہ ابھرتی ہوئی سائنسی تہذیب مرکزی طور پر مغربی تہذیب ہے...... چین' ہندوستان' مغربی افریقہ' میسوامریکہ نے ہمارے عالمی معاشرے میں کافی اہم حصے ڈالے اور ان کے اپنے اہل فکر تھے۔ ذرائع مواصلات میں تکنیکی ترقیوں کے ذریعہ ہم واحد عالمی معاشرہ بننے سے چندگام کے فاصلے پر رہ گئے ہیں- اگر ہم ثقافتی تفاوتوں کو تلف یا خود کو تباہ کیے بغیر کرہ ارض کو متحد کرنے میں کامیاب ہوسکیں تو ایک بہت بڑا کام کر گذریں گے-

سکندریہ کے کتب خانے والے مقام کے نزدیک آج ایک سر بریدہ ابوالہول موجود ہے' جسے فرعون ہورام حب(Horemheb) کے دور میں سکندراعظم سے ایک ہزار سال قبل تراشا گیا تھا- یہ فرعون سلطنت کا اٹھارہواں سلطان تھا- اس شیر نما جسم کے قریب ایک مائیکرو ویو ریلے ٹاور بآسانی نظر پڑتا ہے-ان دونوں کے درمیان نوع انسان کی تاریخ میں ایک غیر منقطع تار تنا ہے- ابوالہول سے ٹاور تک کائناتی وقت کا ایک لمحہ ہے- دھماکہ عظیم سے لے کر اب تک کے تقریباً پندرہ ارب سال میں ایک ساعت- اس تمام عرصے میں کائنات کی راہ کے تمام نقوش وقت کی آندھیاں اڑا لے گئیں- کائناتی ارتقاء کی شہادتیں سکندریائی کتب خانے میں تمام طوماروں کی نسبت زیادہ مکمل طور پر تباہ ہوئی ہیں- پھر بھی جرات مندی اور ذہانت کے ساتھ ہم نے اس پر پیچ راستے کی کچھ جھلکیاں چرا لی ہیں جس پر ہمارے اجداد اور ہم نے سفر کیا-

دھماکہ عظیم میں مادے اور توانائی کے دھماکہ خیز اخراج کے بعد کائنات نامعلوم زمانوں تک بے وضع تھی- کوئی کہکشائیں' سیارے اور حیات موجود نہ تھی- ہر طرف گھور تاریکی چھائی ہوئی تھی- خالی پن میں ہائیڈروجن ایٹم تھے- اِدھر اُدھر گیس کے مجموعے ناقابل پیشین گوئی طور پر کثیف ہو رہے تھے' کثیف مادے کے کرے...... ہائیڈروجن بارش کے قطرے سورجوں سے بھی بڑے تھے- ان کروں کے اندر مادے میں خوابیدہ نیوکلیئر آتش پہلی مرتبہ بھڑکی- ستاروں کی پہلی نسل نے کائنات کو تابانی سے بھر دیا- ان زمانوں میں یہ روشنی وصول کرنے والا کوئی سیارہ نہیں تھا' اور نہ ہی اس افلاکی درخشانی کو سراہنے والی زندہ مخلوقات- ان کو بکی بھٹیوں کی گہرائی میں نیوکلیئر ادغام کی الکیمیا نے بھاری عناصر' ہائیڈروجن جلنے کی راکھ تخلیق کی' جو

مستقبل میں سیاروں اور حیاتیاتی صورتوں کا ایٹمی تعمیراتی مواد بنی- قوی ہیکل ستارے جلد ہی اپنا نیوکلیئر ایندھن خرچ کر بیٹھے- زبردست تصادموں میں انہوں نے اپنا وہ جوہر واپس مہین گیس میں لوٹا دیا جس میں سے کبھی وہ کثیف ہو کر بنے تھے۔ یہاں ستاروں کے درمیان بادلوں کی گھنی تاریکی میں متعدد عناصر سے بنی ہوئی نئی بوندیں تشکیل پا رہی تھیں' یعنی ستاروں کی اولادیں- قریب ہی نسبتاً چھوٹی بوندیں پیدا ہوئیں' اتنے چھوٹے اجسام کہ وہ نیوکلیئر آگ کا شعلہ روشن نہیں کر سکتے تھے۔ وہ سیاروں کی صورت اختیار کرنے کی راہ میں بین النجوم دھند میں قطرے تھے- انہیں میں چٹان اور لوہے کی ایک چھوٹی سی دنیا' یعنی ہماری زمین بھی تھی-

ابتدائی اور نہایت گرم زمین نے میتھین' امونیا' پانی اور ہائیڈروجن گیسیں خارج کیں جو اس کے اندر محبوس ہو گئی تھیں- یوں ابتدائی کرہ ہوا اور ابتدائی سمندر متشکل ہوئے- سورج کی روشنی نے نئی نئی زمین کو گرمایا' نہلایا' طوفان اٹھائے' رعد و برق اور گرج چمک پیدا کی- آتش فشاؤں نے لاوا اگلا...... ان عوامل نے ابتدائی فضا کے مالیکیولز کو ٹکڑے ٹکڑے کر دیا- یہ ٹکڑے مزید پیچیدہ صورتوں میں دوبارہ جڑے اور سمندروں میں تحلیل ہو گئے- کچھ عرصے بعد سمندروں نے ایک گرم رقیق سوپ کی استواری حالت کر لی- مٹیوں کی سطح پر مالیکیولز نے ترتیب پائی اور پیچیدہ کیمیائی عوامل پیدا کیے- اور ایک روز یونہی اچانک کوئی ایسا مالیکیول ابھر آیا جو اپنی ہی خام سی نقول بنانے کا اہل تھا- وقت گذرنے پر اپنی زیادہ واضح اور درست نقول بنانے والے مالیکیول پیدا ہوئے- قدرتی انتخاب نے اس کام کے لیے زیادہ موزوں جوڑوں کی حمایت کی- بہتر نقول تیار کر سکنے والوں نے کثیر تعداد میں اپنی نقول تیار کیں- ابتدائی سمندری سوپ درجہ بدرجہ پتلا ہوتا گیا' کیونکہ نامیاتی مالیکیولز اپنی نقول تیار کرنے میں اسے استعمال کر رہے تھے۔ مرحلہ بہ مرحلہ اور ناقابل پیشین گوئی طور پر' حیات کا آغاز ہوا تھا-

یک خلیہ نباتات بنے اور حیات نے اپنے لیے خوراک خود ہی بنانا شروع کی- ضیائی تالیف (فوٹو سنتھسز) نے فضا کو بدل کر رکھ دیا- سیکس کی ایجاد ہوئی- کبھی آزادی کے ساتھ زندہ صورتیں مخصوص وظائف والے پیچیدہ مالیکیول بنانے کے لیے آپس میں بندھ گئیں- کیمیائی حیات کا ارتقاء ہوا' اور کائنات اب چکھ اور سونگھ سکتی تھی- یک خلیہ نامیاتی اجسام کثیر الخلیاتی آبادیاں بن گئے' اور انہوں نے اپنے مختلف حصوں کو مخصوص عضویاتی نظاموں میں مکمل بنایا...... آنکھیں اور کان متشکل ہوئے' اور اب کائنات دیکھ اور سن بھی سکتی تھی- نباتات و حیوانات کو پتہ چلا کہ خشک زمین زندگی کو مدد فراہم کر سکتی ہے- نامیاتی اجسام نے مشورہ کیا' رینگے' تیزی دکھائی' بے ڈھنگے پن سے چلے' پھسلے' پھڑپھڑائے' تھرکے' اوپر کو چڑھے اور بلندی سے پرواز کی- عظیم الجثہ حیوان بھاپ اٹھتے ہوئے جنگلوں میں دھاڑے اور گرجے- چھوٹی مخلوقات نمودار ہوئیں- جن کی رگوں میں ابتدائی سمندروں جیسا مائع تھا- وہ ہوشیاری اور چالاکی کے ساتھ زندہ بچے رہے- اور تب' ساعت بھر پہلے چھوٹے رکھ باسی جانور درختوں سے نیچے کود ے- ان کے کندھے اوپر کو اٹھے، انہوں نے ہتھیار بنانا دوسرے جانوروں کو پالنا' نباتات اور آگ کا استعمال سیکھا، اور زبان اختراع کی- کوکبی الکیمیا کی راکھ اب شعور میں جلوہ گر ہو رہی تھی-

یہ سب دیو مالائی داستان جیسا لگتا ہے- یہ احساس درست بھی ہے۔ لیکن یہ کائناتی ارتقاء کا سیدھا سادا بیان ہے' جسے ہمارے عہد کی سائنس نے عیاں کیا- ہمارا ہاتھ آنا مشکل ہے' اور ہم خود اپنے لیے ہی خطرہ ہیں- لیکن کائناتی ارتقاء کا کوئی بھی حوالہ یہ واضح کرتا ہے کہ کہکشانی ہائیڈروجن انڈسٹری کی تازہ ترین مصنوعات' یعنی کرہ ارض کی تمام مخلوقات پھلنے پھولنے والے وجود ہیں- شاید کہیں اور بھی

مادے کی اتنی ہی حیرت انگیز تغیر پذیریاں موجود ہوں گی-ہمیں آسمان میں کوئی بھنبھناہٹ سننے کی کتنی حسرت ہے-

ہم یہ مخصوص تصور قائم کیے ہوئے ہیں کہ چاہے ہم خود کوئی بھی ہوں' لیکن ہم سے ذرا بھی مختلف کوئی شخص یا معاشرہ عجیب یا اوٹ پٹانگ ہے' اور اس پر بے اعتمادی اور تنفر کا اظہار کرنا چاہیے- ذرا آپ ''اجنبی'' یا ''بدیسی'' جیسے الفاظ کے منفی مفہوم پر غور کریں- اس کے علاوہ ہماری ہر تہذیب کی یادگاریں اور ثقافتیں محض نوع انسان کی مختلف راہوں کی نمائندہ ہیں-کوئی غیر ارضی مہمان انسانوں اور ان کے معاشروں کے درمیان تفاوتوں کو دیکھ کر انہیں یکسانیتوں کے مقابلہ میں ہیچ پائے گا- کائنات میں ذہین وجودوں کی گنجان آبادی ہوگی-لیکن ڈارون کا سبق واضح ہے کہ: کہیں اور کوئی انسان نہیں ہوگا-صرف یہیں-صرف اس چھوٹے سے سیارے پر- ہم خاص الخاص ہونے کے ساتھ ساتھ خطرے سے دوچار ہیں- کائناتی تناظر میں دیکھا جائے تو ہم میں ہر ایک قیمتی ہے۔ اگر کوئی انسان آپ سے متفق نہیں تو اسے زندہ رہنے دیں۔ اربوں کہکشاؤں میں آپ کو کوئی اور انسان نہیں ملے گا-

تاریخ انسانی کو اس دھیرے دھیرے طلوع ہوتی ہوئی تفہیم کے طور پر دیکھا جا سکتا ہے کہ ہم ایک بہت بڑے گروہ کے رکن ہیں- ابتداء میں ہماری وفاداریاں اپنے آپ اور گھر والوں کے ساتھ تھیں' پھر سیلانی شکاری گروہوں کی جماعت سے' پھر قبائل' چھوٹی چھوٹی آبادیوں' شہری ریاستوں' اور قوموں سے- ہم نے اپنے عزیزوں کا دائرہ وسیع کیا ہے۔ اب ہم نے اس صورت میں تنظیم پائی ہے جنہیں انکساری کے ساتھ ''سپر پاورز'' کہتے ہیں- ان گروپوں میں مختلف نسلیاتی اور ثقافتی پس منظر رکھنے والے لوگ شامل ہیں' جو ایک لحاظ سے اکٹھے کام کرتے ہیں...... بلاشبہ یہ ایک مہذبانہ اور کردار ساز تجربہ ہے- اگر ہمیں اپنی بقا پیاری ہے تو ساری انسانی برادری' تمام کرہ ارض کو' شامل کرنے کے لیے ہمیں اپنی وفاداریوں کا حلقہ اور وسیع کرنا ہوگا-قوموں پر حکومت کرنے والے بہت سے لوگ اس تصور کو ناپسند کریں گے- انہیں اپنا اقتدار کھو جانے کا خطرہ ہوگا-ہمیں غداری اور غیر حب الوطنی جیسی بہت سی باتیں سننا پڑیں گی- امیر قومی ریاستوں کو اپنی دولت میں غریبوں کو بھی ساجھے دار بنانا ہوگا-لیکن جیسا کہ ایچ جی ویلز نے ایک مرتبہ مختلف سیاق وسباق میں کہا تھا، کہ ہمارا انتخاب واضح طور پر صرف کائنات ہے یا کچھ بھی نہیں-

1

چند کروڑ سال قبل کوئی انسان موجود نہ تھا- آج سے چند کروڑ سال بعد یہاں کون ہوگا؟
ہمارے سیارے کی تمام 4.6 ارب سالہ تاریخ میں کچھ زیادہ باقی نہیں بچا-لیکن اب زمین سے جانے والے' انسانی عملے کے بغیر' چھوٹے چھوٹے تحقیقی خلائی جہاز نظام شمسی کے اندر سے شان کے ساتھ چمکتے ہوئے گذر رہے ہیں- ہم نے 20 بیس دنیاؤں کی ابتدائی جانچ پڑتال کی ہے۔ وہ سب ننگی آنکھ کے ساتھ نظر آ سکتی ہیں- ان بھٹکتی ہوئی لیلائی روشنیوں نے ہمارے اسلاف کو تفہیم اور سرور پر وجد کیا- اگر ہم زندہ رہے تو ہمارا دور دو وجوہ کی بناء پر مشہور ہوگا- ایک تو اس لیے کہ تکنیکی بلوغت کے اس پر خطر لمحے میں ہم خود کو تباہ کرنے سے گریز کر گئے' اور دوسرے اس لیے کہ اسی دور میں ہم نے ستاروں کی جانب اپنے سفر کا آغاز کیا-

انتخاب بے لچک اور مضحکہ خیز ہے۔ سیاروں پر تحقیق کے لیے استعمال ہونے والے راکٹ بوسٹر ہی قوموں پر نیوکلیئر ہتھیار پھینکنے میں استعمال کیے جاتے ہیں- وائیکنگ اور وائیجر پر تاب کاری قوت کے ذرائع بالکل اس ٹیکنالوجی سے اخذ کیے گئے جو نیوکلیئر ہتھیار بناتی ہے-بیلسٹک میزائیلوں کا سراغ لگانے اور ہدف بنانے کے لیے استعمال ہونے والی ریڈار اور ریڈیو تکنیکیں ہی سیاروں پر خلائی جہازوں کو

ہدایات بھیجنے اور دیگر ستاروں کے نزدیک تہذیبوں سے سگنلز تلاش کرنے کے لیے استعمال ہوتی ہیں- اگر ہم ان تکنیکوں کو اپنی تباہی کے لیے استعمال کریں، تو یقیناً کسی اور سیارے کی کھوج نہیں کر سکیں گے۔ لیکن برعکس صورت بھی درست ہے- اگر ہم سیاروں اور ستاروں کی جانب گامزن رہے، تو ہمارا شاونزم مزید متزلزل ہو جائے گا- ہم ایک کائناتی نظارہ حاصل کریں گے-ہمیں یہ بات معلوم ہو جائے گی کہ ہماری تحقیقات صرف کرہ ارض کے لوگوں کی حمایت سے جاری رہ سکتی ہیں- ہم اپنی توانائیوں کو موت کی بجائے حیات کی جستجو میں لگائیں گے، یعنی ارض اور اس کے باشندوں کو سمجھنے کی وسعت اور کہیں اور زندگی کی تلاش میں- خلا میں انسانی اور غیر انسانی دونوں طرح کی تحقیق میں جنگ والی تکنیکی ور انتظامی مہارتیں استعمال ہوتی ہیں- اگر نیوکلیئر جنگ سے پہلے ہی حقیقی ترک اسلحہ کا دور آ گیا تو ایسی تحقیقات بڑی طاقتوں کے فوجی صنعتی اداروں کو بالآخر ایک بے داغ مہم جوئی میں مصروف ہونے کے قابل بنائیں گی- جنگ کی تیاریوں میں لگائی گئی صلاحیتوں کو کہیں زیادہ آسانی کے ساتھ کائنات کی تحقیق میں لگایا جا سکتا ہے-

انسانی عملے کے بغیر سیاروں پر تحقیق کا ایک مناسب بلکہ غیر معمولی پروگرام بھی ستا ہے-

امریکہ میں خلائی سائنس کے لیے بجٹ کا ذکر اوپر کیا جا چکا ہے- اس کے مقابلہ میں سوویت یونین کے اخراجات چند گنا زائد ہیں- اس ساری رقم کا مجموعہ ہر ایک عشرے میں دو یا تین نیوکلیئر آبدوزیں بنانے کے لیے درکار لاگت کے برابر ہے- سن 1979ء کی آخری سہ ماہی میں یو- ایس- ایف/اے - 18 طیارے کے پروگرام کی لاگت 5.1 ارب ڈالر اور ایف- 16 کی 3.4 ارب ڈالر تک پہنچ گئی- امریکہ اور سوویت یونین دونوں کے خلائی منصوبوں پر آج تک خرچ کی گئی رقم اس سے کہیں کم ہے، جو شرمناک طور پر 1970ء اور 1975ء کے دوران کمبوڈیا پر بمباری کے لیے امریکہ میں قومی پالیسی لاگو کرنے پر خرچ کی گئی: یعنی 7 ارب ڈالر- مریخ کے لیے وائیکنگ یا بیرونی نظام شمسی کے لیے وائیجر جیسے مشن کی کل لاگت 80-1979ء میں افغانستان پر روسی حملے کی لاگت سے کم ہے- ٹیکنالوجی کے استعمال اور اعلیٰ ٹیکنالوجی کے فروغ اور خلائی تحقیق پر خرچ ہونے والی رقم نے اقتصادیات کو بڑھانے کے لیے اثر ڈالا ہے- ایک جائزے کے مطابق سیاروں پر ایک ڈالر خرچ کرنے سے قومی معیشت میں سات ڈالر واپس آتے ہیں- اور متعدد اہم اور مکمل طور پر ممکن منصوبے فنڈز کی قلت کے باعث عمل میں نہیں لائے جا سکے____ ان منصوبوں میں مریخ کی سطح پر چہل قدمی کرنے والی گاڑیاں، ایک دنبالے دار تارے سے ملاقات، خلا میں دیگر تہذیبوں سے ریڈیو سگنلز کی وسیع پیمانے پر کھوج کے منصوبے شامل ہیں-

خلا کے اندر بڑی مہمات...... مثلاً چاند پر مستقل قیام یا مریخ پر انسانی تحقیق...... کی لاگت میرے خیال میں اتنی زیادہ ہے- کہ جب تک ہم نیوکلیئر اور ''روایتی'' ہتھیاروں کو ترک کرنے کی ڈرامائی ترقی نہ کر لیں اتنی دیر تک مستقبل قریب میں ان کے لیے رقم جمع نہیں ہو سکتی- بلکہ زمین پر اس سے بھی زیادہ شدید ضرورتیں موجود ہیں- لیکن مجھے اس میں کوئی شک نہیں کہ اگر ہم خود کو تباہ کرنے سے بچ گئے تو جلد یا بدیر ایسے منصوبے پر عملدرآمد کریں گے- ایک بے تغیر معاشرہ قائم رکھنا تقریباً ناممکن ہے- ذرا سی پسپائی یا کائنات سے روگردانی بھی کئی پشتوں میں بڑھتے بڑھتے بہت گہری ہو جاتی ہے۔ اور بالعکس طور پر، زمین سے پرکھوج کا خفیف سا ارادہ بھی (مثلاً جسے ہم کولمبس کے الفاظ میں ''ستاروں کی کھوج'' کہہ سکتے ہیں) کئی پشتوں میں تعمیر ہوتا ہے- کائنات میں ہماری شرکت کا پرمسرت ارادہ-

کوئی 30 لاکھ 60 ہزار سال قبل موجودہ شمالی تنزانیہ میں ایک آتش فشاں پھٹ پڑا، جس کے نتیجے میں راکھ کے بادل نے قریبی وسیع سبزہ زاروں کو ڈھانپ لیا- 1979ء میں ماہر قدیمی بشریات

(Paleoanthropologist) میری نیکی نے اس راکھ میں قدموں کے نشانات دیکھے...... اسے یقین تھا کہ یہ نقش قدم کسی قدیم انسان کے ہیں' جو شاید زمین کے تمام لوگوں کا ایک مورث اعلیٰ تھا- اور 3,80,000 کلو میٹر دور ایک ہموار خشک میدان میں (جسے انسانوں نے کسی رجائی لمحے میں "شانتی کا سمندر" کہا تھا) ایک اور قدم کا نشان موجود ہے' جو کسی اور دنیا میں جاتے ہوئے پہلے انسان نے چھوڑا- ہم 30 کروڑ 60 لاکھ سال' اور 40 ارب 60 لاکھ سال اور 15 ارب سال میں بہت دور تک آ گئے ہیں-

ہم کائنات کی مقامی تجسیم ہیں' جس نے خود آگاہی حاصل کی- ہم نے اپنے مآخذوں پر غور و خوض کرنا شروع کر دیا ہے: ستاروں کا مسالہ ستاروں پر سوچ بچار کر رہا ہے' کھرب ہا کھرب ایٹموں کا منظم مجموعہ ایٹموں کے ارتقاء پر غور کر رہا ہے: اس طویل سفر کی راہ کی تلاش میں ہے' جس کے ذریعے کم از کم یہاں پر شعور ابھرا- ہماری وفاداریاں انواع اور سیارے کے ساتھ ہیں- "ہم" زمین کے لیے آواز اٹھاتے ہیں- ہماری بقاء کا فریضہ صرف ہمارا ہی نہیں بلکہ اس قدیم اور بیکراں کائنات کا بھی رہین منت ہے جس میں سے ہم پھوٹے-

1. لفظ "کاسموپولیٹن" سب سے پہلے منطقی فلسفی اور افلاطون کے مفسر ڈائیو جینز نے ایجاد کیا تھا- (مصنف)- اردو میں اس کا ترجمہ ہمہ دیسی' عالمی شہری اور جگ دیسی فرد کیا جاتا ہے۔ (مترجم)-
2. صرف ارشمیدس مستثنٰی ہے جس نے سکندریائی کتب خانے میں اپنے قیام کے دوران "آبی پیچ/ واٹر سکریو" ایجاد کیا- اس کی یہ ایجاد مصر میں آج بھی کھیتوں میں آبپاشی کے لیے استعمال ہوتی ہے- لیکن اس نے بھی ایسی میکانی ایجادوں کو سائنس کے رتبے سے بہت کمتر خیال کیا تھا-
3. "Sphinkx" کو اردو میں ابوالہول کے علاوہ میمون اور نرسنگھ بھی کہتے ہیں- یونانی دیو مالا کے مطابق یہ ایک عفریت ہے' جس کا سر عورت کا اور دھڑ شیر یا کتے کا ہے- اس کے پر بھی ہیں- یہ تھیبز کے پاس سے گذرنے والے مسافروں سے پہیلی پوچھتا اور بوجھنے میں ناکام رہنے والوں کو مار ڈالتا تھے- اہرام مصر کے قریب اس کا دیوہیکل مجسمہ ہے۔ (مترجم)-